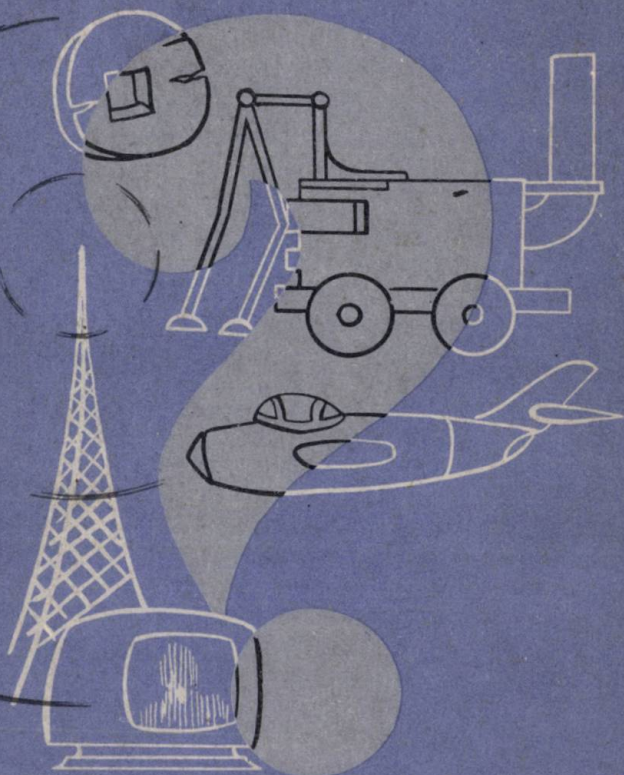


6
1326

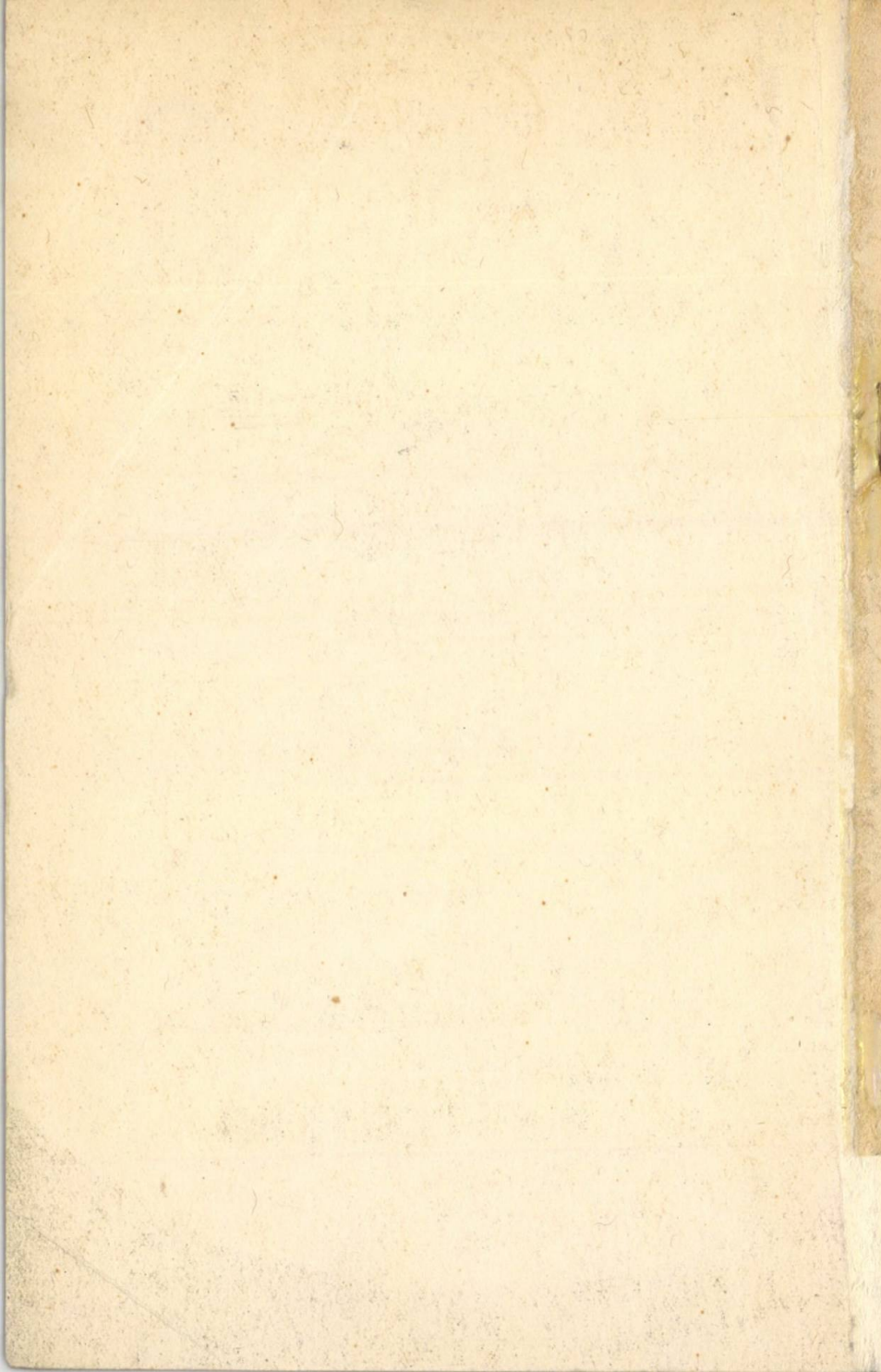
„ȘTIINȚA ÎNVINGE.”



Ac. Băneanu

SECRETUL INVENTATORILOR

45





STIINTA
INVINGE



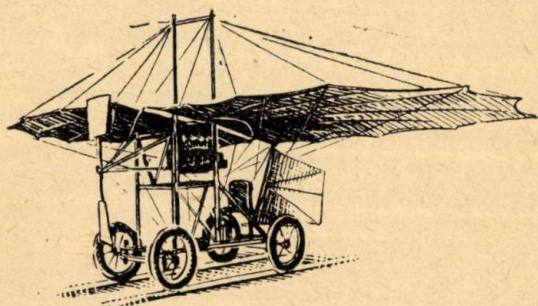
1850

6
B 26

AL. BĂNEANU

26 234

SECRETUL INVENTATORILOR



1957
EDITURA TINERETULUI

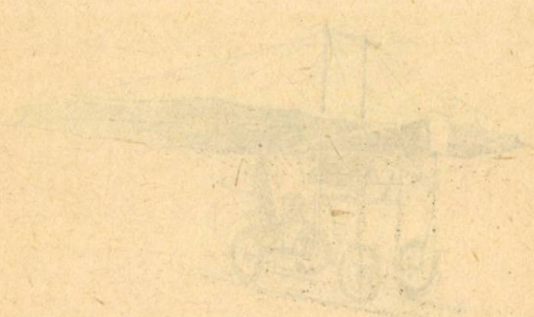
VERIFICAT

455 20

Ilustrațiile de ROLAND PAVA

Coperta de S. BRISS

SECRETUL
INVENTATORIEI



SECRETUL INVENTATORIEI

CUVÎNT ÎNAINTE

Am scris această carte din convingerea că mii de tineri nu-tresc în mintea lor idei care nu așteaptă decît o rază de soare, o împrejurare favorabilă ca să se transforme în descoperiri sau invenții de cea mai mare utilitate. Știm cu toții că tinerii care au făcut o invenție au de luptat aproape totdeauna cu mari greutăți pînă ajung la înfăptuirea ideii lor — și de multe ori, lipsiți de îndrumare, se descurajează și părăsesc lupta.

Cartea de față va încerca să le fie prietenă și sfătuitoare. Ea nu poate să învețe pe nimeni cum să devină inventator, dar poate să arate cum au muncit alți inventatori înaintea noastră, cum s-au luptat cu piedicile, cum le-au învins și cum au izbutit să-și realizeze planurile, ducînd pînă la ținta finală visul lor, ideea lor bună.

Trebuie s-o spunem de aci, de la cea dintîi pagină: nimic temeinic nu se înfăptuiește în lumea aceasta decît prin muncă — nici un succes nu se obține decît prin luptă. Succesul unei invenții, ca și al oricărei realizări omenеști, este ultima verigă dintr-un lanț de efortări, de lupte cu materia și cu oamenii, lupte presărate de înfringeri trecătoare și de noi avînturi.

Trăim timpuri cînd merită să inventezi, să lupți și să reușești! Perspective nelimitate se deschid tehnicii din țara noastră. Uriașe bogății naturale încep să fie valorificate științifice, spre folosul tuturor. Al doilea plan cincinal împinge granițele progresului tehnic al țării noastre dincolo de cele mai îndrăznețe visuri ale tehnicienilor romîni din generațiile trecute. Uzinele automate și mașinile electronice vor fi în curînd realități, lăsînd în umbră literatura fantastică. Din stuf și gaze de petrol, industria noastră chimică va fabrica cele mai variate mase plastice. Avioanele cu reacție și televiziunea vor reduce și mai mult timpul și spațiul. Noi victorii asupra naturii, asupra bolilor vor face viața mai plăcută și mai lungă.

Iar energia nucleară, pusă în slujba utilizărilor pașnice, ne va permite să urcăm noi trepte pe scara progresului.

Toate aceste admirabile realizări ale tehnicii pot fi perfecționate, duse mai departe. Nimic nu este desăvârșit, totul se poate îmbunătăți. Tehnica nu stă nici o clipă pe loc. Ea cere noi înfăptuiri, noi transformări, noi invenții.

Rareori au existat posibilități mai mari de creație pentru inventatori! Societatea nouă în care trăiesc tinerii noștri nu așteaptă decât să aplice invențiile lor, să încurajeze ideile lor bune, să sprijine munca lor creatoare.

Ce înseamnă însă „o idee bună“?

Cum se naște o idee bună? Cum se deosebește o idee bună de o idee proastă?

Există un secret al celor care știu cum să aleagă între o idee bună și o idee proastă?

Există poate un secret al inventatorilor?

Ca să răspundem acestor întrebări, vom chema faptele înrijutor.

CÎT MAI MULTĂ VITEZĂ

Paris, primăvara anului 1906 — în biblioteca
Academiei de Științe

Dificultăți peste dificultăți — iată realitatea, scumpe coleg. În stadiul actual, încercările de zbor cu aparate mai grele decît aerul n-au rezolvat încă nimic — oricît de optimiști am vrea să fim... Dificultăți la construirea aparatului de zburat — dificultăți la așezarea planurilor și a organelor de direcție... apoi imense dificultăți cu motoarele!... Sintem în anul 1906. Progresul se face încet, pas cu pas. Să presupunem, dacă vreți, că aceste dificultăți vor fi îndepărtate în douăzeci de ani — pînă în 1926. Ce veți face însă cu... dificultatea dificultăților, dacă mi-e permis să spun astfel: desprinderea de la pămînt și apoi coborîrea pe pămînt a unui aparat mai greu decît aerul? Credeți că problema va fi rezolvată pînă la jumătatea secolului, pînă în 1956, de pildă? Eu nu cred!

— Scumpe coleg, aci ați atins punctul sensibil al problemei. Eu cred totuși că un... un cap deosebit, un... mare om de știință va găsi mijlocul prin care aceste aeroplane să se ridice de la pămînt și să revină pe pămînt fără primejdie pentru aeronaut și fără distrugerea aparatului... Dar mă tem că vom aștepta mult soluția acestei probleme. Colegul nostru, Bouquet de la Grye, în calitatea lui de preșe-

dinte al Comisiei aeronautice a Academiei noastre, este desigur omul cel mai competent din Franța pentru tot ce privește aeronautica. Ați văzut ce limpede a arătat deunăzi cât este de sceptic asupra posibilității de a se rezolva această dublă dificultate... Când un balon se desprinde de la pământ, aceasta se datorește forței ascensionale — și el coboară atunci când gazul este lăsat să scape în atmosferă. Dar un aeroplan, scumpe coleg?... Cum să se ridice de pe pământ o mașină care cîntărește 400 de kilograme? Și cum să atingă din nou pământul, la sfîrșitul zborului, fără să se sfărîme?

Nu văd altă soluție decît o catapultă care să arunce aeroplanul în aer, ca o piatră zvirlită dintr-o praștie. Iar la aterizare ... Ei bine, pentru aterizare, aeroplanul trebuie să coboare pe apă!...

Ridicîndu-se satisfăcut de la birou, domnul Bouquet de la Grye își puse manșetele de celuloid și se apropie de fereastra cabinetului său de lucru. În acest februarie 1906, Parisul era zi de zi afundat în ceață. „O dată cu sosirea primăverii — gîndi domnul de la Grye — poate chiar din martie, timpul se va îndrepta și încercările de zbor vor fi reluate. Ce naivi, ce nesocotiți acești aeronauți care întorc spatele baloanelor dirijabile și încearcă să zboare cu aparate mai grele decît aerul!... Articolul pe care l-a scris adineauri și care va apare peste cîteva zile în *L'Aérophile* le va deschide ochii... și va face plăcere și prietenilor... Marchizul d'Hautefeuille și viconte de Beauregard au investit sume mari într-o uzină, pentru construirea baloanelor dirijabile, și așteaptă o comandă importantă din partea guvernului. Trebuie să se vadă limpede că viitorul este al dirijabilelor“.

Domnul Bouquet de la Grye își mîngîie mustața, se apropie de birou, luă foile și reciti:

„... La ora actuală ... rămîne ca aeroplanul să învingă o dublă dificultate, aceea a decolării și aceea a aterizării... M-am ocupat mai de mult de această problemă și am făcut

să meargă un aeroplan cu ajutorul rachetelor. Am încetat lucrările atunci cînd au fost inventate motoarele pentru automobile, pentru că, din punct de vedere comercial, mi s-a părut că aeroplanul, neputînd să transporte greutăți mari, era puțin folosit. El nu va aduce niciodată folcasele pe care le aduce calea ferată. O soluție fericită va constitui un tur de forță la activul secolului al XX-lea. Se va naște poate un nou sport. Aeroplanul nu va adăuga însă decît puțin progresului în general, ca și civilizației ...“

Santos Dumont. Un nume cunoscut la începutul acestui secol, în toată lumea civilizată.

Venise din Brazilia la Paris, dornic să zboare și să se afirme în acest nou și pasionant sport: aeronautica.

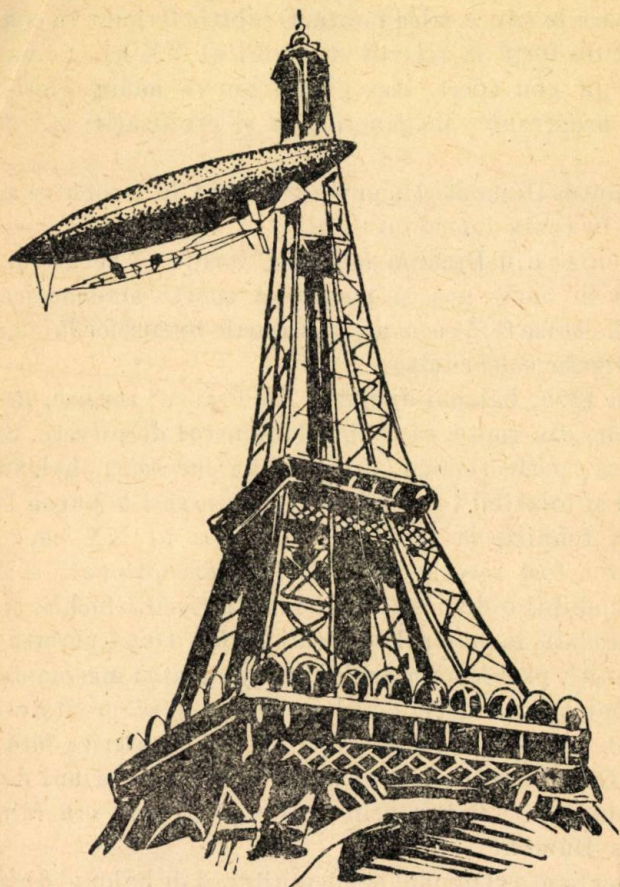
Cheltuise fără economie veniturile imenselor lui domenii și cîștigase celebritatea.

În 1885, balonul dirijabil „La France“ reușise, în cinci încercări din șapte, să revină la punctul de plecare. Santos Dumont, perfecționînd, după multe încercări, balonul dirijabil și folosind toate mijloacele pe care i le punea la dispoziție tehnica la începutul secolului al XX-lea, reușise ceea ce a fost socotit drept un fapt excepțional: a zburat cu dirijabilul o distanță de 11 km, în circuit închis, și a făcut totodată înconjurul turnului Eiffel. După părerea celor mai mulți, problema zborului era rezolvată: mașina de zburat, mai ușoară decît aerul, se ridica fără greutate de la pămînt, putea fi condusă după dorință și ateriza fără accident. Omul care perfecționase dirijabilul după ani de eforturi, după ce trecuse prin multe primejdii, era faimosul Santos Dumont.

Dar Santos Dumont era nemulțumit de balonul dirijabil.

Era nemulțumit, pentru că el știa mai bine decît alții că balonul dirijabil putea fi cîrmit, dar numai pe vreme calmă. Altfel, balonul dirijabil era la discreția vîntului, a curenților de aer mai puternici. Umplut cu hidrogen, care, precum se știe, este inflamabil, dirijabilul era mereu în pri-

mejdie să ia foc, să explodeze în aer. Pe pământ, dirijabilul trebuia adăpostit în hangare mari și scumpe. Decolarea și aterizarea lui erau operații ce nu se puteau face decât cu ajutorul a zeci de oameni...



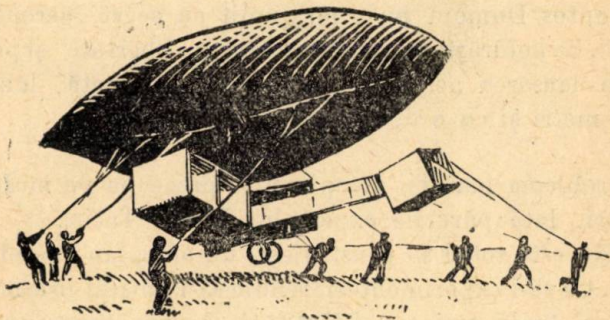
Dirijabilul lui Santos Dumont ocolise turnul Eiffel, după un zbor de 11 km în circuit închis.

De aceea, în timp ce era sărbătorit pentru triumful dirijabilului, Santos Dumont mărturisea celor din jurul lui că viitorul aparține aeroplanului.

Încercările lui Mojaiski, continuate de o lungă serie de imitatori, între anii 1870 și 1900, au dovedit că o mașină de zburat mai grea decât aerul, avînd forma unui zmeu prismatic, a unui fluture sau a unei păsări, se poate menține în aer. În același timp, motorul cu explozie, care se perfecționa repede pe măsură ce industria automobilelor lua avînt, devenea din ce în ce mai ușor, și deci mai potrivit pentru propulsarea aeronavelor. Avantajele unei mașini de zburat de acest fel ar fi fost numeroase: preț mic, puțința de a zbură fără teama curenților de aer, fără primejdia exploziilor de hidrogen, cheltuieli de întreținere reduse.

Toate încercările făcute în acești treizeci de ani arătau însă că mașinile de zburat mai grele decât aerul sufereau de același mare defect: nu puteau să se ridice singure în aer. Aeroplanul trebuia lansat de pe un deal, de pe un turn și, deoarece revenirea la pămînt echivala cu o cădere de la înălțime, aterizarea trebuia să se facă pe apă, altfel se sfărîma.

Iată de ce „specialiștii” timpului au socotit drept un capriciu hotărîrea lui Santos Dumont de a părăsi dirijabilele, care dădeau rezultate din ce în ce mai frumoase, ca să



Încercarea de a combina dirijabilul cu aeroplanul n-a dat rezultate.

atace o problemă plină de dificultăți și a cărei rezolvare nu se întrevădea.

Santos Dumont a început printr-o încercare de a combina dirijabilul cu aeroplanul. El a suspendat un aeroplan dede-

subtul unui dirijabil, iar după înălțarea dirijabilului aeroplanul a fost lăsat liber în aer.

Rezultatul — nesatisfăcător.

Atunci, Santos Dumont renunță la dirijabil ca purtător al aeroplanului și suspendă mașina de zburat de un cablu de rulare, întins între doi stâlpi. Stîlpul de plecare avea înălțimea de 13 metri și jumătate; stîlpul de sosire nu avea decît 6 metri și jumătate. Distanța pe care putea să ruleze aeroplanul suspendat de cablu era de 60 de metri. Pentru experiențe, aeroplanul cu pilotul la bord era suspendat de cablu cu ajutorul unui cărucior — ceea ce-i permitea să alunece de-a lungul cablului fie sub acțiunea gravitației, fie cu ajutorul elicei sale. Dispozitivul de alunecare și susținere nu lăsa aeroplanul să cadă, dar lăsa să se vadă dacă aeroplanul avea vreo tendință de înălțare, atunci cînd dobîndise oarecare viteză, sau dacă se simțea acțiunea cîrmei manevrată de pilot. Susținut de cablu, pilotul trebuia să învețe fără primejdie mînuirea organelor de comandă ale aeroplanului.

Cele dintîi încercări sînt promițătoare. Aeroplanul aluneca de-a lungul cablului cu o viteză crescîndă, iar acțiunea cîrmei se simțea destul de energic.

Santos Dumont nu e mulțumit cu acest „aeroplan pe sîrmă“. Se hotărăște pentru încercări „în libertate“ și prevede pentru lansarea aeroplanului o pistă înclinată, lungă de 20 de metri și cu o denivelare de 1,20 metri.

Problema lansării aeroplanului preocupa pe mulți cercetători. Iată părerile expertului Victor Tatin:

„Nu este totul să construiești un aeroplan, fie el chiar reușit. Ca să-l experimentezi trebuie să-l lansezi în atmosferă — și aci încep serioase dificultăți. Asupra acestui subiect s-au propus pînă acum o serie de proiecte, dar majoritatea autorilor lor aveau în vedere mai ales lansarea unor aeroplan cu pilot, dar fără motor. Există astăzi cîteva aeroplan cu motor, dar credem că experimentatorii lor nu s-au hotărît încă asupra modului de lansare pe care-l vor adopta. Această chestiune gravă este încă în studiu.

Dinspre partea noastră, ne propunem să lansăm aparatul nostru de pe o pistă în plan înclinat... Folosirea unei piste are totuși câteva neajunsuri: în primul rînd pe acela, foarte important, de a avea o direcție constantă, ceea ce silește pe experimentator fie să aștepte o vreme perfect liniștită, fie să riște plecarea cu vîntul dintr-o parte, ceea ce ar putea să răstoarne aparatul, chiar înainte ca el să fi părăsit pista. Este adevărat că această pistă ar putea fi orientată în direcția vîntului care predomină în locul ales, dar și aceasta ar putea să provoace întîrzieri neprevăzute, ca urmare a direcției diferite sau a violenței prea mari a vîntului. Un alt neajuns, care nu este fără importanță, este că o astfel de pistă ar fi o construcție destul de costisitoare. De asemenea ea trebuie să aibă o anumită curbură, astfel ca aeroplanul, ajungînd la extremitatea inferioară a pistei, să capete o poziție orizontală, adică poziția pe care trebuie s-o păstreze în cursul zborului liber care va urma. Extremitatea inferioară liberă a acestei piste trebuie să fie lărgită suficient, să se termine la aproximativ 10 metri deasupra pămîntului și să ducă spre largul mării, spre a ușura pe cît posibil urmările unui accident ce se poate produce oricînd...

În ceea ce privește înălțimea de 10 metri pe care o propunem pentru punctul unde aeroplanul trebuie să părăsească pista, ea este justificată de necesitatea de a lăsa pilotului un anumit spațiu disponibil, în care să aibă timpul să se simtă într-adevăr stăpîn pe aparatul său; este posibil, ba chiar probabil ca, în ciuda priceperii sale și a singelui său rece, pilotul să nu-și dea seama destul de repede de efectul manevrelor sale, ceea ce ar putea să-l facă să piardă mai întîi puțină înălțime: ar fi atunci dezastruos să vină în contact cu solul, sau chiar cu apa, înainte de a fi avut timpul să se orienteze suficient pentru acest contact.

... Aterizarea unui aeroplan ni s-a părut totdeauna o problemă foarte neliniștitoare... S-ar putea încerca la în-

ceput coborîrea pe apă, într-un loc unde adîncimea să fie suficient de mică pentru ca aparatul să fie scos apoi fără prea multe stricăciuni...”

Paris — în camera lui Traian Vuia

Iată ce spunea tînărul inventator înainte de realizarea invenției sale.

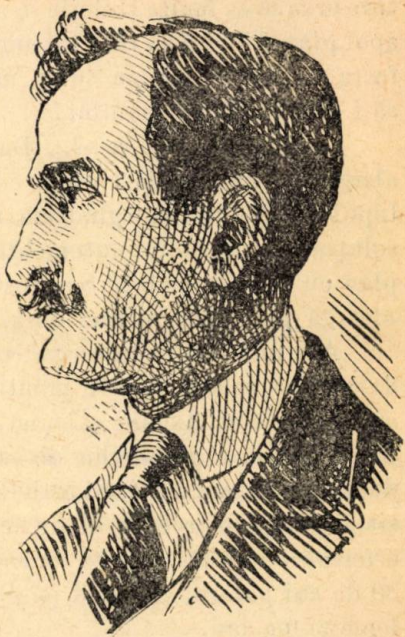
... Încă de pe cînd eram acasă, în Banat, și apoi ca student la Budapesta m-am întrebat mereu: „Cum zboară păsările? Cum se desprind de la pămînt și cum vin de se așază din nou pe pămînt, fără să cadă?”

Pe măsură ce gîndul acesta era frămîntat mai mult în mintea mea, căpătăm convingerea că în zborul păsărilor trebuie să se găsească și cheia zborului cu o mașină mai grea decît aerul...

...Și alții au urmărit zborul păsărilor... Da, e adevărat ce spun. Dar în cercetările lor au reprodus doar aparențele; au dat mașinilor lor de zburat aripi de forma aripilor de porumbel; au făcut aripi mișcătoare, pentru ca mașina de zburat să se ridice bătînd din aripi ca o pasăre. Această asemuire a mașinii de zburat cu o pasăre n-a fost de ajuns pentru ca mașina să zboare.

Eu am făcut altceva. Am urmărit analitic zborul păsărilor. Nu te speria... nu e mare filozofie. Vreau să spun că am observat multă vreme ce fac păsările înainte de a-și lua zborul. Știi ce fac? Ele nu se ridică niciodată de pe loc, ci caută întotdeauna să capete viteză — și pentru aceasta aleargă pe pămînt. Am citit undeva că vulturul trebuie să alerge 18—20 de metri înainte de a se putea desprinde de pămînt; urmele ghearelor în pămînt i se văd mai întîi foarte adînci, apoi treptat devin simple zgirieturi, pe măsură ce pasărea, dînd din aripi, și-a sporit viteza. Plecînd de la nemîșcare, pasărea aleargă și capătă astfel o viteză orizontală care crește treptat și care-i permite să găsească sprijin în aer...

Abia cînd am început să studiez mecanica mi-am dat seama de ce viteza orizontală este necesară păsărilor ca să-și ia zborul. Mecanica arată că orice suprafață plană, înclinată, care se deplasează orizontal, este supusă unei forțe ascensionale, se înalță. De exemplu, un plan care se deplasează orizontal, sub o înclinare de 10 grade, cu o viteză de 10 metri pe secundă, poate susține în aer o greutate de 4 kilograme pentru fiecare metru patrat al suprafeței sale. Această forță ascensională variază cu viteza și crește proporțional cu patratul vitezei...



Traian Vuia, în epoca încercărilor de zbor din Franța.

...Poți să mă urmărești?... Cercetările de aerodinamică au mers mai departe și au arătat că un plan cu o suprafață de un metru patrat, dacă se deplasează cu o viteză de 20 de metri pe secundă, va avea o forță de sustentație de 17 kilograme cînd înclinarea lui este de 10 grade, și de 36 de kilograme, cînd este înclinat la 36 de grade. Același plan, dacă se deplasează cu o viteză de 30 de metri pe secundă, va avea o forță de sustentație de 40 de kilograme la un unghi de 10 grade, și de 85 de kilograme la un unghi de 36 de grade.

Sustentația poate fi mărită sporind viteza orizontală sau mărind unghiul de incidență.

N-aș putea spune câte zile și nopți nu mi-a dat pace acest gând. În mintea mea vedeam limpede: pentru ca un corp mai greu decât aerul să se poată înălța de la pământ, are nevoie de viteză, de o viteză cât mai mare. Aeroplanul care vrea să se înalțe trebuie să alerge întâi repede pe pământ, apoi planurile lui să facă un unghi cu pământul ... și atunci forța de sustentatie ce se va naște va fi destul de mare ca să-l desprindă de pământ...

... Simplu, nu-i așa?... Dar cum să faci aeroplanul să alerge pe pământ? Să-l tragi cu cai? Să-l arunci cu o catapultă? Pe cînd mă gîndeam, mi-a apărut înaintea ochilor soluția cea mai bună: automobilul! Dacă aș combina un aeroplan cu un automobil? Se construiesc doar automobile care aleargă pe șosele cu zeci de kilometri pe oră.

Am pus îndată mîna pe condei. Care sînt condițiile ce determină relația dintre greutatea aeroplanului și puterea motorului său? Le-am calculat. Ce raport trebuie să existe între mărimea planurilor de susținere și greutatea mașinii de zburat? L-am aflat. Și astfel, din calcul în calcul am găsit cît de greu trebuie să fie aeroplanul, cu aripi și elice de o formă anumită, pentru ca să-și ia zborul cu un motor de 30 de cai putere, alergînd pe pământ cu viteza de 72 de kilometri pe oră.

Cifrele arătau, negru pe alb, cum se va înălța de la pământ acest aeroplan-automobil.

...Cu această convingere, sigur pe ipoteza mea, simteam nevoia să discut și cu alții problema, să fac un schimb de idei, să aud ce critici se pot aduce planurilor mele, să le perfecționez și să le realizez. Dar nici la noi, în Banat, nici la Budapesta sau la Viena nu există specialiști în aeronautică... Știi cum m-au convins și m-au ajutat prietenii din țară ca să viu la Paris, să-mi pot dezvolta ideile și planurile în mijlocul cercetătorilor și inventatorilor care se adună aci, din toată lumea. Am venit pentru două luni... dar n-am terminat treaba nici în doi ani. M-am lovit de mari greutăți și de neîncredere în susținerile mele teoretice. Nu pierd cu-

rajul. Memoriul pe care l-am adresat Academiei de Științe a fost pus „la dosar“. Ce-am scris în el rămîne valabil. Și se va vedea că Traian Vuia, în anul 1903, a avut dreptate cînd a susținut că viitorul nu este al dirijabilului, ci al avionului!

Acum trebuie să încerc să zbor cu aeroplanul-automobil pe care l-am proiectat. Aveți încredere în mine!

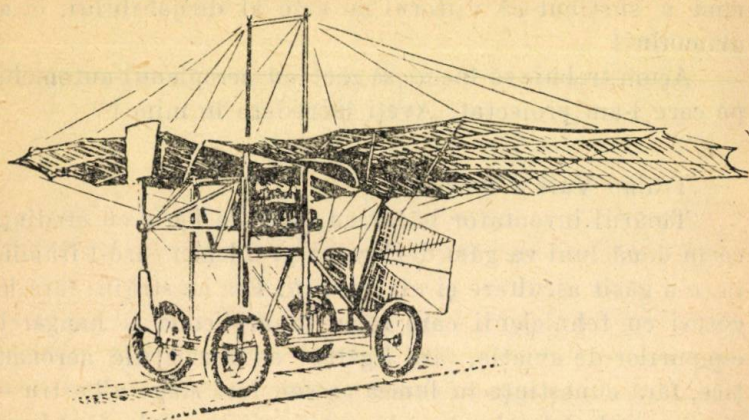
Traian Vuia a încercat.

Tînărul inventator bănățean, sosit la Paris cu credința că în două luni va găsi dezlegarea problemei care-l frămînta, n-a găsit ascultare și nici sprijin. Era un străin, fără legături cu tehnicienii care roiau în atelierele și hangarele cîmpurilor de aviație, fără legături cu asociațiile aeronautice, fără cunoștințe în lumea presei, fără singe albastru — și, ca o piedică în plus în calea realizării ideii sale, fără bani. Avea în schimb energia și perseverența prin care se transformă o invenție dintr-un vis într-o realitate.

Patriotismul bănățenilor i-a asigurat fondurile pentru construirea mașinii de zburat, începînd din toamna anului 1904. Aeroplanul-automobil al lui Traian Vuia era constituit din tuburi de oțel fără sudură, încheiate cu racorduri de oțel turnat, cum se construia în acea epocă un șasiu de automobil. Cadrul inferior era montat pe patru roate cu cauciuc, cele două dinainte fiind orientabile. Cadrul superior, mobil, putea fi înclinat sub diferite unghiuri față de cadrul inferior. Cadrul superior purta motorul, elicea, aripile, cîrmele de adîncime și de direcție. Motorul avea greutatea totală de 105 kilograme, și o putere de 20 de cai; el putea funcționa timp de 6—7 minute — timp pe care Vuia îl socotea suficient pentru experiențele prevăzute.

Partea mecanică a mașinii a fost terminată în februarie 1905. Dar cheltuielile au epuizat fondurile, și montajul n-a putut fi reluat decît în august 1905. Elicea aleasă de inventator avea un diametru de 2 metri și se învîrtea cu 450 de

rotații pe minut. Aripile aparatului aveau 7 metri lungime și 2 metri lățime; ele cântăreau la un loc 22 de kilograme. Pilotul putea să dea aripilor înclinări diferite.



Avionul realizat de Traian Vuia în anul 1906.

După câteva probe preliminare, cum a fost înaintarea mașinii pe șosea, fără aripi, prin acțiunea elicei, Traian Vuia fixează pentru ziua de 18 martie 1906 cea dintâi încercare de zbor.

Prevederile inventatorului s-au realizat întocmai. După 50 de metri de alergare pe pământ, aeroplanul s-a dezlipit de sol, ridicându-se la o înălțime de 1 metru, și a parcurs prin aer o distanță de 12 metri.

Numai patru spectatori au fost martori la acest prim zbor. A fost însă de ajuns pentru ca vestea să se răspindească în aceeași zi printre toți aeronauții din Paris. Fără catapultă, fără șine, fără planuri înclinate, avionul lui Traian Vuia a alergat pe roțile sale ușoare cu cauciucuri, s-a înălțat de la pământ, a planat în echilibru perfect și a aterizat normal, atunci când energia motorușului său s-a epuizat. Toate calculele lui Vuia erau deci corecte și realizabile. Toate eforturile, toate îndoielile, toate amărăciunile inventatorului erau răsplătite.

Cînd revista „L'Aérophile“, organul oficial al Aeroclubului francez, a anunțat la începutul lunii aprilie 1906 zborul reușit al lui Traian Vuia, știrea făcuse de mult ocolul specialiștilor. Nu toți au fost entuziasmați. Partizanii dirijabilelor au primit-o foarte rece — succesul lui Vuia le strica toate socotelile. Partizanii aeroplanului au rămas cu respirația tăiată: un necunoscut găsise soluția problemei ce părea de nerezolvat — și această soluție depășea în simplitate și eficiență tot ce s-ar fi putut închipui. La 19 august, o nouă surpriză: mașina zburătoare a lui Vuia se înalță la 4 metri de la pămînt și parcurge în aer o distanță de 24 metri...

Urmează o tăcere. În mințile tuturor aeronauților, ideea lui Vuia germinează, se dezvoltă și în sfîrșit iese la lumină. În cei doi ani care urmează, toți zburătorii cu renume, Santos Dumont, Bleriot, Ferber, și în cele din urmă Wright adoptă formula aeroplanului pe roți, care-și iazborul alergînd pe pămînt. Ideea lui Vuia rodise. Aviația modernă s-a născut.

Anul 1900

... *O sută de mii... Un milion... Zece milioane de discuri...*

Minunată invenție este gramofonul! Oricîte plăci de gramofon s-ar fabrica, nu sînt de ajuns niciodată!

Pe zi ce trece, gramofonul pătrunde tot mai departe. Din apusul Europei pînă la golful Persic, din orășelele prăfuite ale Americii de Sud pînă în China, pretutindeni „mașina vorbitoare“ este primită ca o minune a tehnicii.

... Iar fabricanții de plăci de gramofon îndeasă în buzunare milioane peste milioane. Strașnic merg afacerile cu plăci de gramofon! Oricîte s-ar fabrica, nu sînt de ajuns niciodată!

Pe zi ce trece, pe măsură ce gramofonul pătrunde mai departe, importatorii de șelac trimit telegrame după telegrame agenților lor din India: *Trimiteți cît mai mult șelac!*

... *O sută de tone... O mie de tone... Zece mii de tone de șelac...*

E nevoie de șelac — de cît mai mult șelac. Fără șelac nu se pot fabrica plăcile de gramofon. Fără șelac, șanțul fin care ascunde vocea și acordurile orchestrelor nu se înserie destul de bine în discul negru al gramofonului...

Trimiteți cît mai mult șelac! Oferim prețurile cele mai mari! anunță telegramele...

...Din regiunea Gangelui și pînă departe în interiorul Indiei, mii de oameni se trudesă să astimpere setea de șelac a fabricanților de plăci de gramofon din Europa și din America. Oamenii aceștia nu ară cu plugul, nu sapă cu casmaua, nu se apleacă asupra pămîntului. Munca lor este cu totul deosebită: ei se cațără pe pomi. Dar nu culeg fructe din pomi, ci niște gărgărițe... Carapacea sticloasă a gărgărilor este șelacul...

Laccifer lacca este numele științific al acestei mici insecte roșii, de forma unei semințe de măr. Din cele o mie de

ouă, pe care le depune o dată la șase luni, ies tot atîția pui, care se împrăstie pe toți copacii din jur, găuresc seacă ca să sugă seva și apoi se agață bine de scoarță. După puțin timp, insecta începe să secrete o substanță cleioasă ce se întărește repede, devine sticloasă și o acoperă toată, ca o carapace. Indienii au botezat această rășină cu numele de lac. Cînd insecta moare, ei culeg carapacele sticloase — și au astfel șelacul brut.

Carapacele de lac ale insectelor moarte, culese una cîte una, sînt măcinate în piulițe și introduse în saci de pînă, lungi și înguști. Doi oameni, cîte unul la fiecare capăt, învîrtesc încet, în fața unor cărbuni încinși, sacii umpluți cu carapace de lac. Pe măsură ce cojile de lac se încălzesc, capetele sacilor sînt răsucite în direcții opuse, și astfel se stoarce lacul topit. Rășina topită și stoarsă din saci este întinsă pe tăvi, într-un strat subțire. După răcire este sfărîmată în bucăți mici, asemănătoare unor solzi sau scoici — de unde și numele de șelac¹.

...Muncă grea, prost plătită. Trebuie să culegi 30 000 de insecte ca să ai un kilogram de șelac!...

Trimiteți cît mai mult șelac! Oferim prețurile cele mai mari! Trimiteți cît mai mult șelac!...

Anul 1903

— Nu, nu mă interesează șelacul. Am alte planuri. Vreau să realizez plăci fotografice mai sensibile decît acelea care se fabrică astăzi. Fotografia a luat un mare avînt — și în direcția aceasta sînt de cîștigat bani mulți...

— Faceți rău, doctore Baekeland, că nesocotiți importanța șelacului. Nu numai fotografia oferă posibilități mari de cîștig. Industria plăcilor de gramofon a luat un avînt și mai mare. Importatorii de șelac cîștigă sume enorme speculînd asupra lui. Fabricanții de plăci de gramofon au nevoie de șelac cum avem nevoie de aer noi amîndoi.

¹ Shell înseamnă scoică în l. engleză. (n. a.)

Gîndiți-vă și la cantitățile de șelac consumate pentru lacuri... Eu nu sînt decît un negustor de chimicale... dar dacă aș fi chimist, ca dumneavoastră, mi-aș bate capul ca să fabric șelac artificial — șelac ieftin și din belșug... șelac la care se poate cîștiga mult, independent de speculațiile importatorilor. Industria, piața au nevoie de șelac. Dacă dumneavoastră fabricați un șelac artificial la fel de bun ca șelacul natural, industria nu va sta mult pe gînduri...

În definitiv, ce este șelacul, doctore Baekeland? O rășină. Nu se poate realiza o rășină sintetică? Ba da. Există celuloidul... De ce nu ați obține sintetic și o rășină cu proprietăți asemănătoare șelacului? Vă așteaptă milioane de dolari! Grăbiți-vă! Va fi o afacere formi-da-bi-lă!

Anul 1904

Doctorul Baekeland este un chimist care nu face cercetări de dragul științei. El caută un procedeu bun, pe care să-l vîndă unei industrii sau pe care să-l exploateze singur, și care să-i aducă bani mulți. La urma urmelor, de ce nu și-ar muta preocupările de la plăcile fotografice la șelacul artificial? În ultimul timp a auzit din mai multe părți că șelacul se scumpește mereu. Șelacul artificial nu este o idee rea... Un procedeu pus la punct, protejat de brevete bune, poate valora milioane de dolari...

Doctorul Baekeland se hotărăște. Va căuta un înlocuitor al șelacului — sau chiar șelacul artificial.

Înainte de a începe să lucreze în laborator trebuie să se intereseze însă, ca orice cercetător chibzuit, despre ce s-a mai lucrat în această direcție, despre ce au făcut alți chimiști înaintea lui. Ideile cu totul noi sînt rare — doctorul Baekeland o știa. Desigur că și alții au căutat șelacul artificial.

După citeva ore în bibliotecă, doctorul Baekeland nu mai avea iluzii. Se puteau cîștiga milioane... dar cercetarea în care se angajase prezenta dificultăți uriașe.

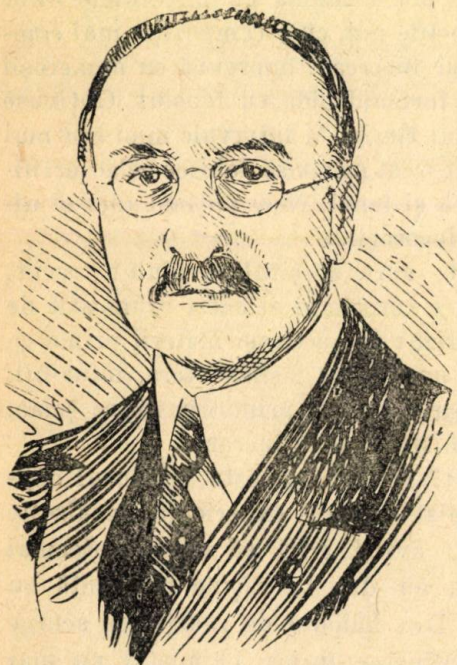
... Cu o jumătate de secol în urmă, unul dintre cei mai mari chimiști ai timpului, M. Butlerov, descoperise aldehida formică și dovedise că, în anumite condiții, moleculele de aldehidă formică se pot combina cu moleculele altor substanțe, formînd molecule noi, cu o compoziție mai complexă. Apoi, Adolf Bayer încercase împreună cu numeroșii săi elevi să condenseze formaldehida cu fenolul. Obținuse niște gudroane negre. Mai tîrziu, la intervale mici sau mai mari, alți chimiști au încercat mereu să fabrice șelac artificial tot din formaldehidă și fenol. N-au obținut nici ei nimic mai bun decît predecesorii.

La un moment dat, spre sfîrșitul secolului trecut, unul dintre chimiștii care cerceta și el acest drum atît de mult bătut, are o surpriză: din aceleași materii prime ca și înaintașii lui, obține un produs rășinos, tare, infuzibil. Nu era șelacul căutat, dar era poate primul pas spre șelac. În culmea fericirii, chimistul repetă lucrarea.

Dar ce s-a întîmplat? De data aceasta, produsul rășinos nu mai apare. Chimistul repetă experiența: încălzește formaldehida cu fenol, avînd grijă să creeze întocmai condițiile de lucru care au dus la rășina preparată cu două zile mai înainte. Din balonul de reacție se scurge acum un clei unsuros. Desperat, furios, chimistul nu mai iese din laborator, face douăzeci, cincizeci, o sută de încercări. Zadarnic! Rășina tare, infuzibilă nu se mai produce. În schimb, din aceleași cantități de formaldehidă și fenol, aparent în aceleași condiții de lucru, se nasc cele mai variate produse: substanțe cristaline, solubile în apă ... substanțe rășinoase, care se topesc... sau substanțe care nici nu se topesc, nici nu se dizolvă, ci sînt doar niște paste...

Doctorul Baekeland, despre care nimeni nu mai auzise nimic în ultimii ani, înregistrează la Oficiul patentelor o serie de brevete de invenție, care provoacă senzație în industria chimică.

Inventase procedeul pentru fabricarea șelacului? Nu!



Doctorul L.H.^m Baekeland.

Cu mirajul milioanei de dolari înaintea sa, reluase problema condensării formaldehidei cu fenolul, de la punctul unde fusese abandonată de chimistul care nu mai reușise să refacă rășina tare.

Au trecut luni, apoi au trecut ani de cercetări pline de eșecuri, care ar fi întors din drum pe un altul, mai puțin perseverent. Pe măsură ce trece timpul și cercetările înaintează, se convinge că realizarea șelacului sintetic este încă foarte departe. Dar aceasta nu-l descura-

jează, pentru că, pe măsură ce cunoaște mai bine reacția dintre formaldehidă și fenol, își dă seama unde au greșit înaintașii lui și mai ales capătă convingerea că are în retortele sale un material mai prețios decât șelacul, pentru care pornise la drum.

Brevetele de invenție înregistrate dovedesc că doctorul Baekeland a câștigat o dublă victorie.

În primul rînd a reușit ceea ce n-au izbutit zeci de chimiști înaintea sa: a reușit să conducă după dorință reacția dintre formaldehidă și fenol și să obțină, cu regularitate perfectă, substanța pe care o dorește. Pentru aceasta este suficient să se ajute reacția dintre formaldehidă și fenol cu o cantitate mică de amoniac sau alte baze. Reacția care se dovedise atît de capricioasă este ținută astfel în friu, și utilizarea ei tehnică devine posibilă.

În al doilea rînd a reușit să transforme o înfrîngere într-o victorie. Din cercetările sale n-a rezultat șelacul sintetic. Dar rășina sintetică pe care a obținut-o are un mănunchi de calități utile: ea este foarte tare, excepțional de rezistentă, infuzibilă, insolubilă, inertă din punct de vedere chimic.

Această rășină se întărește dacă este încălzită, și nu se înmoaie, cum se întîmplă cu rășinile naturale. De asemenea are proprietatea de a lua exact forma tiparului în care este turnată.

Cu aceste proprietăți, valorificate la maximum de talentul negustoresc al doctorului Baekeland, rășina pe care a inventat-o și pe care a numit-o *bachelită* a devenit un material de cea mai largă utilizare.

Cantitatea de bachelită care se fabrică anual în toată lumea este enormă, și ea depășește toate celelalte materiale plastice la un loc. Toate aparatele telefonice de pe glob sînt fabricate din bachelită. Aproape tot materialul izolant folosit în electrotehnică este fabricat din bachelită. Tot din bachelită se fabrică mii de piese și instrumente pentru avioane și automobile, obiecte de gospodărie, lacuri speciale etc.

Dacă se impregnează o țesătură cu bachelită, se obține un material nou: textolitul. Din foi de textolit se fabrică bărci cu motor și chiar case demontabile, se obțin țevi de orice diametru.

Bachelita amestecată cu azbestul dă un material care nu este atacat de acizi, și de aceea este întrebuițat în in-

dustria chimică, pretutindeni unde sînt necesare vase sau aparate care trebuie să reziste acizilor.

Succesul bachelitei a stimulat imaginația multor chimiști. În ultimii cincizeci de ani, substanțele rășinoase artificiale, masele plastice; cum li se spune, au luat o dezvoltare atît de mare, încît mulți au propus ca secolul nostru să se numească secolul maselor plastice. Astăzi se fabrică mase plastice din lapte, din uree, din acetilenă, din siliciu — substanțe destul de comune. Masele plastice depășesc adesea proprietățile materialelor naturale. Apoi, prin simplă presare, masa plastică devine un obiect gata de utilizat.

În industrie, masele plastice înlocuiesc de multe ori metalele și, în același timp, economisesc toate operațiile legate de prelucrarea metalului: perforarea, frezarea, lustruirea.

Un alt avantaj al maselor plastice este greutatea lor redusă. În mijlociu, o tonă de masă plastică este suficientă spre a înlocui șase tone de alamă, nouă tone de plumb sau două tone de aluminiu. Iată de ce tehnicienii socotesc că foarte curînd nu numai unele piese de automobile sau de avioane vor fi fabricate din materiale plastice, dar însăși caroseria sau fuzelajul vor fi din mase plastice.

Pe tărîmul acesta, posibilitățile sînt nelimitate. Chimiștii au reușit să fabrice mase plastice avînd duritatea pietrei, greutatea lemnului, suplețea hîrtiei sau transparența sticlei.

... Dar șelacul sintetic? vă veți întreba. El își așteaptă încă inventatorul. Toate încercările de a înlocui șelacul au dat greș pînă acum...

Martie 1950

De o lună de zile, inginerul Dima este convalescent. Medicii i-au interzis să iasă din casă, dar nu i-au interzis să experimenteze. Poate că nici nu le-a spus ce are de gînd să facă — sau, dacă le-a spus, ei au înțeles prea puțin cît de puternic este frămîntat în clipa de față de problema studiului cantitativ al dizolvării sării. De aceea, la adăpost de amestecul medicilor, în liniștea căminului său, convalescentul nu este preocupat decît de experiențele sale.

Nu ne vede nimeni. Să privim o clipă prin fereastră. Pe o etajeră, zeci de cuburi de sare cu fețele perfect lustruite, găurite prin mijloc... Sare albă, sare cenușie, sare tigrată: toate varietățile pe care le dă salina Ocna Mureșului. Cinci cazane mari de tablă sînt înșirate în mijlocul camerei. Iată și pe inginerul Dima. El ia de pe etajeră un cub de sare, trece prin gaura din mijloc o sfoară, apoi suspendă cubul într-unul din cazanele de tablă, legînd sfoara de o baghetă de lemn, așezată de-a curmezișul. Ceva nu e la locul lui. Mai scurtează puțin sfoara, potrivește nodul. Acum, da, e mai bine: fața inferioară a cubului este orizontală.

Convalescentul iese din cameră și revine cu două căni mari, pline cu apă caldă, pe care le toarnă cu grijă în cazanul de tablă; apoi verifică așezarea cubului de sare. Afundă în apă un termometru, notează într-un caiet temperatura, afundă și un densimetru, apoi notează din nou...

Dacă revenim peste cîteva ore, găsim în toate cazanele cîte un cub de sare. Ingerul Dima măsoară mereu temperatura și densitatea și din cînd în cînd punctează cu un creion roșu, pe o hîrtie milimetrică. Pe față i s-ar putea citi satisfacția unui comandant care urmărește pe hartă iuțeala cu care înaintează trupele sale. După ce a apăsător ultimul punct roșu, convalescentul rămîne pe gînduri.

Să ne depărtăm în vîrfurile picioarelor și, în timp ce inginerul Dima reflectează asupra experiențelor lui, să depănăm mosorelul timpului cu cîteva luni în urmă.

Sintem la o consfătuire de producție. Vorbește unul dintre cei mai buni specialiști ai industriei chimice.

— Nu vom avea sare! Acesta este adevărul și de aceea consider că planurile pentru dezvoltarea uzinei de cloro-sodice nu vor putea fi realizate cîtă vreme nu găsim o soluție pentru problema sării. Să nu vi se pară o glumă! Știu la fel de bine ca și dumneavoastră că uzina se află în inima unui masiv de sare... dar cunosc și situația așa cum este în realitate. Avem o răspundere mare și trebuie să privim lucrurile în toată asprimea lor.

De sute, chiar de mii de ani, se exploatează sarea din această regiune. Cu puțuri, cu galerii, masivul de sare a fost scobit, găurit, săpat în toate direcțiile, în tot acest răstimp. De la începutul acestui secol, producția de sare s-a intensificat, pentru că a fost nevoie de tot mai multă sare. Acum, cînd capacitatea de producție a uzinei trebuie mărită de cîteva ori, este clar că aprovizionarea cu saramură a noilor instalații va cere noi deschideri în masivul de sare. Dar unde și cum să săpăm noi galerii, atunci cînd păienjenisul vechilor galerii a cuprins tot masivul? Să săpăm galerii la adîncime mai mare? Apa din vechile galerii inundate își va face drum spre noile galerii și le va inunda. Să săpăm galerii noi deasupra celor vechi? Prăbușirea galeriilor vechi va fi urmată de prăbușirea galeriilor noi. Repet: dacă minerii nu găsesc o nouă soluție tehnică, nu vom avea sare!...

Și alți vorbitori au fost de aceeași părere... Aceasta este problema... Industria de produse cloro-sodice — una dintre industriile de bază ale sectorului chimic în țara noastră — trebuie să se dezvolte.

Materia primă a industriei de produse cloro-sodice este sarea. Avem sare din belșug, în toată țara, pentru toate uzinele noastre de cloro-sodice. Și la Ocna Mureșului, masivul de sare poate alimenta uzina încă mulți ani de-acum înainte, dar întrebarea este cum să scoți această sare?...

În cei douăzeci și mai bine de ani de cînd lucrează în domeniul exploatării sării, inginerul Dima a căpătat o vastă experiență și gustul de a rezolva probleme grele. Dar problema în fața căreia se găsește de astă dată i se pare mai grea decît multe altele întîlnite în cariera lui. Și aceasta pentru motivul că problema are o soluție, dar o soluție incompletă. În situația salinei Ocna Mureșului ar fi posibilă o exploatare prin sonde, după un principiu simplu: se introduce apă sub presiune, în masivul de sare, printr-o coloană de țevi, și sarea iese la suprafață sub formă de saramură, printr-o a doua coloană. Simplu și practic la prima vedere. Metoda are însă un defect care o face inutilizabilă: ca urmare a unor fenomene legate de dizolvarea sării, apa trimisă sub presiune nu pătrunde în adînc, ci se împrăstie într-o pînză orizontală, care se ridică mereu sub scoarță, pînă cînd bolta scobiturii produsă de apă se prăbușește, împiedicînd continuarea extracției. Deci nu aceasta este soluția. Trebuie găsit altceva...



Inginerul Vasile Dima.

De pe mosorul timpului se deapănă zile, săptămîni... Inginerul Dima se gîndește mereu, dar nu vede nici o ieșire. Să nu existe oare nici o soluție? Să fie cu putință această ironie ca o uzină instalată pe un masiv de sare să nu se poată dezvolta din lipsa sării? Are impresia că ochii celor din

jur sînt îndreptați asupra lui. În lupta pe care o dau toți pentru transformarea țării, pentru industrializarea ei, se așteaptă și din partea inginerului Dima o efortare deosebită, pe măsura capacității și a priceperii lui. Va răspunde doar ridicînd din umeri — răspunsul unui tehnician care se dă bătut?

Totuși, sonda este singura soluție, cu condiția ca dizolvarea să fie dirijată, cu condiția să se evite împrăștierea orizontală a pinzei de apă.

Această concluzie s-a impus inginerului Dima după luni de zile de frămîntare. Dar nu rezolvase încă nimic. Știa ce-i trebuie, dar nu știa cum să ajungă la realizare. Dizolvarea sării în adînc trebuia dirijată, condusă de la suprafață după dorință, urmărindu-se nu numai obținerea saramurii, dar și menajarea masivului de sare. Golurile provocate în masiv prin dizolvarea sării nu trebuiau să fie niște goluri oarecare, ci să aibă anumite dimensiuni, o anumită formă, pentru ca ele să nu se surpe și să compromită exploatarea.

Cum să realizezi însă această dizolvare dirijată? Cum să faci să se dizolve numai atîta sare cît trebuie, și nimic mai mult? Și inginerul Dima își reamintea — pentru a cita oară? — mecanismul probabil al dizolvării sării prin sonde. Îndată ce apa introdusă sub presiune a dizolvat o cantitate de sare și a săpat un gol în masiv, la fundul golului se stratifică saramura saturată cu densitatea cea mai mare. Saturată în sare, această soluție nu mai dizolvă nimic; deasupra ei, un alt strat, cu saramura de concentrație medie, dizolvă lateral peretele de sare. Iar deasupra acestui strat se găsește apa dulce, care nu poate dizolva decît bolta golului și pe care presiunea o împinge în lături, dîndu-i forma unei ciuperci.

Dacă s-ar amesteca saramura din adînc, pentru ca să capete o concentrație uniformă, altfel s-ar petrece lucrurile,

Dar cum să amesteci într-o căldare îngropată la o sută de metri sub pământ?...

Într-o zi, inginerul Dima avu o idee: saramura nu se poate amesteca, nu se poate mișca, dar coloana prin care se pompează apa sub presiune nu se poate mișca, în sus, de exemplu? Cu ochii minții și cu obișnuința unui geometru obișnuit cu deplasarea unui punct, inginerul Dima urmări fenomenele provocate într-un gol din masivul de sare, pe măsură ce coloana sondei se înălța. Cu un creion schiță pe hirtie căldarea produsă prin dizolvare, și apoi, tot cu creionul în mină, delimită cele trei straturi, pentru o anumită poziție a coloanei sondei; desenă coloana cu câțiva centimetri mai sus — straturile de saramură și apă se mutau și ele mai sus. Era limpede că regiunea în care se produce dizolvarea se ridică pe măsură ce se deplasează coloana sondei — golul de sare luînd forma unui cilindru. Aceasta era deci dizolvarea dirijată!

Determinarea dimensiunilor golului de dizolvare, ca și celelalte condiții de exploatare, presiunea, temperatura, trebuiau făcute cu precizie, în funcție de factorii care influențează dizolvarea sării. Aceste date trebuiau căutate degrabă și introduse în calcule!

Spre surprinderea inginerului Dima, oamenii de știință au dat prea puțină atenție studiului cantitativ al dizolvării sării. Cele mai bune tratate pe care le-a consultat nu cuprindeau decît amănunte puține, date insuficiente spre a fi introduse în calculele sale. Cît de repede se dizolvă sarea, în funcție de temperatură și presiune? Cît de repede se dizolvă sarea de o anumită calitate și cît de repede se dizolvă sarea de altă calitate? La aceste întrebări, tratatele rămîneau mute.

Trebuia executată deci o cercetare de laborator care să completeze aceste lacune, un studiu din care să se obțină datele pe baza cărora să se poată trasa un plan ingineresc,

După cîteva zile de căutări, inginerul Dima a constatat că va fi nevoit să facă singur cercetarea. Laboratorul avea să fie holul locuinței sale. Dacă n-ar fi intervenit boala, ar fi început pe loc. Dăr îndată ce a intrat în convalescență, a trecut la experimentare.

...Aci l-am surprins, la începutul acestor rînduri.

Februarie 1952

Extras din memoriul inginerului Dima.

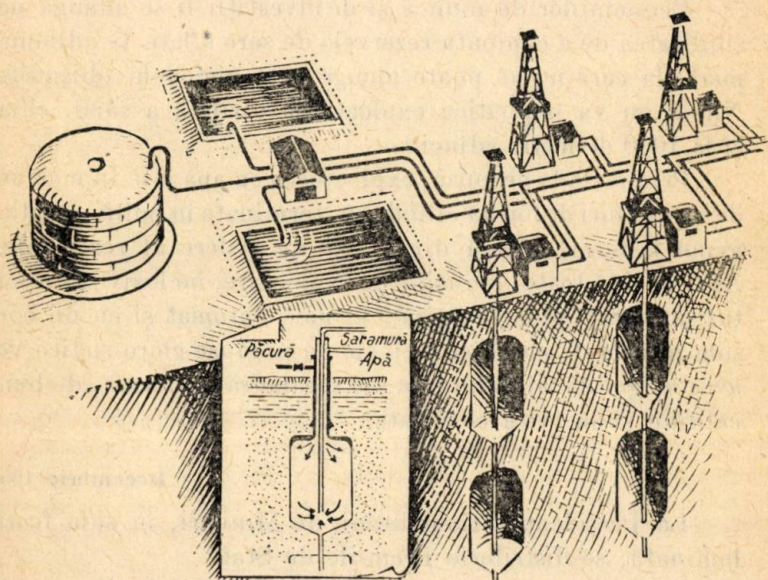
...Pe baza cercetărilor făcute, am stabilit viteza de dizolvare a sării în funcție de timp, apoi și în funcție de concentrația saramurii, presiune, viteză de circulație. Am studiat de asemenea viteza de dizolvare în funcție de calitatea sării și de calitatea apei.

Din prelucrarea matematică a curbelor de solubilitate rezultă că o sondă cu coloana mobilă permite să se realizeze o dizolvare dirijată a sării — ceea ce permite să se obțină saramură de concentrația dorită și, în același timp, să se dea golurilor, rezultate prindizolvarea sării, forma și dimensiunile cele mai potrivite. Aceste goluri pot fi calculate astfel, încît să nu se producă surpări în masivul de sare.

Dirijarea dizolvării se va putea face expunînd acțiunii de dizolvare a apei introduse sub presiune numai anumite porțiuni din masivul de sare — și numai pe o durată limitată, pînă cînd se dizolvă cantitatea dorită. Izolarea restului de sondă se va putea face cu un lichid care nu dizolvă sarea, cum ar fi păcura, dar care în același timp plutește pe suprafața apei. După cum se vede din schița alăturată, sonda va fi formată din trei regiuni: o regiune situată la fundul golului, în care acțiunea de dizolvare a încetat și în care se găsește saramură concentrată; o regiune situată la mijlocul golului și în care dizolvarea este în curs, sub acțiunea apei dulci, pompată prin coloana sondei; o regiune superioară, în care n-a început încă dizolvarea și în care se găsește un strat de păcură.

Regiunea în care se desfășoară dizolvarea se ridică pe măsură ce golul rezultat prin dizolvare a atins dimensiunile proiectate.

Dimensiunile golului de dizolvare, concentrația saramurii și cantitatea de saramură rezultată se pot calcula cu



Exploatarea dirijată a sării se face cu ajutorul sondelor prin care se pompează în masivul de sare apă și păcură și se extrage saramura. Secțiunea în masivul de sare arată forma pe care o iau golurile produse prin dizolvarea sării.

precizie, conform instrucțiunilor anexate. Anexez de asemenea schița instalației unei sonde pentru exploatarea dirijată a sării.

...În concluzie, superioritatea metodei pe care o propun reiese din calculele de rentabilitate arătate mai jos...

Se va elimina deci munca grea a minerilor din galerii; exploatarea sării se va face de la suprafață, iar sondele vor

funcționa automat. Alături de economia de muncă, metoda propusă va reduce considerabil cheltuielile de exploatare. Lucrările pentru deschiderea și pregătirea unei saline pre-tind mari cheltuieli de investiții — afară de faptul că o mină nu trebuie numai săpată, dar și aerisită, luminată, întreținută.

Economiilor de muncă și de investiții li se adaugă posibilitatea de a exploata rezervele de sare aflate la adâncimi mari, la care nu se poate ajunge prin metodele obișnuite. Nimic nu va împiedica exploatarea dirijată a sării, chiar și la 1000 de metri adâncime.

Prin metoda propusă, exploatarea cu apă lăasă în masivul de sare goluri de formă cilindrică, terminate în boltă — adică avînd o formă ideală din punct de vedere al rezistenței. Apa execută toate operațiile de exploatare, inclusiv transportul saramurii pînă la uzină, în mod automat și cu un consum minim de energie. Uzinele de produse cloro-sodice vor avea asigurată alimentarea cu saramură uniformă, de bună calitate și în orice cantitate.

Decembrie 1954

La Preșidenția Consiliului de Miniștri, în sala feerie luminată, se distribuie Premiile de Stat.

Sînt reuniți aci oamenii de știință, tehnicienii, artiștii, care au realizat în ultimii ani lucrări excepționale, care au ajutat prin eforturile lor propășirea republicii. Inginerul Dima se găsește printre ei.

I s-a acordat Premiul de Stat pentru metoda sa de exploatare umedă a sării. Planurile i s-au realizat întocmai — rezultatele au fost mai bune decît s-a prevăzut. După părerea experților, exploatarea sării prin dizolvare dirijată contopește o simplitate excepțională cu eficacitatea maximă. O singură sondă produce zilnic 50 de vagoane de saramură saturată.

...Așteptînd să înainteze spre a-și primi distincția, inginerul Dima e tulburat. Să fie emoția momentului sau

inima îi bate cu putere la amintirea frământărilor trecute? Se revede, ca într-un film privit prin ceață, șlefuit cuburile de sare, supraveghind dizolvarea, trasînd curbe pe hîrtia milimetrică. Revede locul și clipa cînd s-a născut ideea dizolvării dirijate. Apoi clipele de neliniște pînă la aprobarea propunerii sale: milioanele cheltuite pentru experimentare sînt bani publici... dacă procedeul nu va da rezultate? Se revede alături de cei care l-au încurajat... mulți, mai mulți decît cei neîncercători... Zîmbește la amintirea bucuriei care l-a curpins, împreună cu toți aceia care așteptau lingă el, cînd din cea dintîi sondă a țîșnit vîna de sa-ramură... Revede cîmpul de sonde pe care l-a vizitat deună-zi și în care un singur om conduce exploatarea, într-o li-niște deplină...

... Și acum strădaniile i-au fost răsplătite cu prisosință... Problema a fost rezolvată.

Dar mai sînt atîtea de făcut...

INVENȚIILE NU SE NASC SINGURE

Să revenim acum asupra celor trei povestiri din pagi-nile precedente și, analizînd faptele, să încercăm să răspun-dem întrebării: există un secret al inventatorilor?

Care ar fi, de pildă, secretul lui Traian Vuia?

Un tînăr bănățean citește la el acasă cele ce scriu ziarele și revistele timpului despre încercările de zbor cu mașini mai ușoare și mai grele decît aerul. Minte ageră, pasionat de mecanică, acest tînăr reflectează asupra problemelor și dificultăților zborului mecanic. Cu o judecată sănătcasă, el ajunge la un moment dat la concluzia că există o soluție simplă și practică, pe care alții n-au izbutit s-o întrevadă. Deoarece la el acasă nu există condiții pentru realizarea ideii sale, Vuia pleacă la Paris, și acolo este prins în vil-toarea unor prefaceri hotărîtoare pentru dezvoltarea aviației.

Într-adevăr, la începutul acestui secol, nevoia transporturilor rapide se simțea din ce în ce mai puternic. Transporturile, căile de comunicație sînt arterele prin care pulsează viața economică a țărilor și a continentelor. Capitalurile investite în căi ferate, canaluri, companii de navigație, produc beneficii uriașe. Ca totdeauna în istoria lui, capitalismul era dispus să încurajeze progresul—cu condiția ca progresul să-i promită beneficii. Ca urmare a dezvoltării generale a tehnicii, au început să se construiască motoare ușoare și destul de puternice, motoare ce puteau fi instalate pe mașinile de zburat. Sforțările celor mai mulți tehnicieni se îndreaptă spre mecanizarea baloanelor — și astfel se nasc baloanele dirijabile, mașini de zburat, mai ușoare decît aerul, înzestrate cu motor și cu cîrmă. Cele dintîi rezultate obținute de baloanele dirijabile sînt promițătoare. Santos Dumont zboară 11 km în circuit închis, cu un asemenea dirijabil, dovedind că noul mijloc de locomoție poate fi utilizat după dorință. În fața primelor succese ale dirijabilelor, industriașii sînt bucuroși să investească bani în acest nou mijloc de transport. Ei sînt cu atît mai dispuși, cu cît militarii văd în dirijabil o nouă armă de atac, și politicienii obțin comenzi bine plătite pentru numeroase dirijabile. În societatea capitalistă, legăturile dintre industriași, militari și politicieni sînt totdeauna foarte strînse. Ceea ce folosește unuia dintre ei, folosește și celorlalți.

Tochmai cînd acest ghem de interese în jurul dirijabilelor părea că se înfășoară mai bine, mai mulți oameni de știință și tehnicieni afirmă, pe temeiul unor cercetări științifice, că viitorul nu aparține dirijabilelor, ci mașinilor de zburat mai grele decît aerul. Judecînd lucrurile sub aspect practic, economic, dreptatea era de partea lor. Dar în calea dezvoltării mașinilor de zburat mai grele decît aerul se ridica un obstacol capital: aeroplanele nu reușeau să se ridice singure de la pămînt și nici nu puteau să aterizeze fără accident.

Traian Vuia, care studiase mai temeinic decît alții materialul de cunoștințe științifice ale timpului, a cărui logică era mai strînsă decît a celorlalți, văzuse mai clar decît înaintașii lui. El contopește aeroplanul cu automobilul și aduce astfel soluția problemei.

Cu repeziciune, invenția lui Traian Vuia a fost adoptată. Prin această invenție, progresul aviației face un pas mai departe — și avionul promite beneficii mai mari decît baloanele dirijabile. Societatea capitalistă îmbrățișează îndată invenția lui Vuia; aeroplanul-automobil se perfecționează, se dezvoltă, dezlănțuie o avalanșă de invenții și inovații tehnice, din care apare în cele din urmă avionul, așa cum îl cunoaștem astăzi. Inventatorul român, modest, cu posibilități materiale foarte limitate, a fost dat la o parte, și numele lui abia, abia acum apare în lucrările consacrate istoriei aviației.

Ideea lui Vuia nu poate fi însă uitată. Vuia a reușit. Secretul reușitei acestei invenții?

Invenția lui Vuia a reușit pentru că ea a adus societății ceva nou, ceva util, ceva realizabil.

Dacă revenim la Baekeland, constatăm că succesul lui se explică la prima vedere prin faptul că inventatorul a știut să folosească bine împrejurările. Atunci cînd, după ani de cercetări în laborator, Baekeland și-a dat seama că rășina pe care a obținut-o nu este șelacul sintetic pe care-l căutase, nu s-a dat bătut și n-a părăsit cercetările. Cu un simț ascuțit al realităților, cîntărind calitățile rășinii obținute, a găsit că invenția lui corespunde totuși unei necesități, deoarece noul material plastic putea înlocui lemnul, metalele, fildeşul. O dată cu dezvoltarea tehnicii, la începutul veacului nostru, s-a simțit de multe ori nevoia înlocuirii materialelor obișnuite — lemnul, fierul — cu materiale mai ușoare, mai ieftine. Bachelita răspundea acestei

nevoi. Industria a început s-o folosească de îndată, și utilizarea ei a luat un avânt care a stimulat și nașterea altor materiale plastice.

Ca și invenția lui Traian Vuia, invenția lui Baekeland a reușit pentru că ea a adus societății ceva nou, util și realizabil.

Inginerul Dima a reușit pentru că a răspuns cererii pe care a primit-o din partea societății în care trăiește.

Propășirea acestei societăți impune dezvoltarea industriei de produse cloro-sodice — dezvoltare legată, la rîndul ei, de aprovizionarea cu sare a uzinelor, dar împiedicată la un moment dat de dificultăți mari. Soluția nouă și ingenioasă, prin care inventatorul a rezolvat problema ce i s-a pus, a fost sprijinită și încurajată, apoi încercată în practică, verificată și adoptată.

Deoarece în societatea socialistă, în care trăim, succesul unei invenții nu depinde de interesele unor grupuri financiare sau industriale, nici de conjunctura pieței, o propunere folositoare colectivității este primită și încurajată. Totuși, și în societatea socialistă, o invenție trebuie să aducă ceva nou, util și realizabil. Ea trebuie să răspundă unei nevoi.

CINE COMANDĂ INVENȚIILE

Invențiile nu se nasc singure. Ele sînt cerute, sînt comandate, direct sau indirect, de nevoile societății în care trăiește inventatorul și de nivelul forțelor de producție.

Dacă cercetăm istoria invențiilor vedem că rareori se explică de ce o invenție a apărut la un anumit moment și nu într-altul. Cunoașterea științifică a lumii pretinde însă și cunoașterea fenomenelor care duc spre nașterea unei invenții. Iată de ce avem dreptul să ne întrebăm de ce o invenție — sau o descoperire științifică — devine inevitabilă și nu mai poate întîrzia la un moment anumit.

Cel mai simplu răspuns este acela că o invenție apare atunci cînd i-a venit timpul. Dar această afirmație naște întrebarea: „cînd vine timpul unei invenții?”

S-a încercat să se răspundă în trei feluri:

cînd un geniu a știut să rezolve problema, privind de-a dreptul în miezul ei;

cînd s-a simțit o nevoie în procesul de producție, și astfel s-au depus eforturi pentru satisfacerea acestei nevoi;

cînd s-au acumulat cunoștințele fundamentale sau minime — necesare acestei invenții.

Primul răspuns nu poate fi luat în seamă. El ne-ar duce la concluzia falsă că omenirea n-ar fi cunoscut leacul turbării, dacă Pasteur ar fi murit în copilărie, sau n-am fi avut radiofonia, dacă Popov n-ar fi existat.

Al doilea răspuns leagă apariția invenției de dezvoltarea și nivelul forțelor de producție ale societății. Izvorul progresului tehnic nu trebuie căutat doar în capetele unor oameni geniali. Dar deși elementul principal în apariția unei invenții nu este geniul unui inventator, ci nivelul forțelor de producție, totdeauna hotărîtor în dezvoltarea tehnicii, ar fi greșit să cădem în cealaltă extremă — adică să reducem rolul omului, al creatorului tehnicii la rolul unui simplu înregistrator, care înregistrează automat nevoile societății sau dificultățile ce apar în procesele de producție și, prin invențiile sale, înlătură aceste dificultăți. Nu trebuie să micșorăm rolul creatorilor tehnicii, al inventatorilor, al constructorilor. Rolul lor în dezvoltarea tehnicii poate fi apreciat, însă, numai ținînd seama de condițiile istorice ale activității lor. Meritul marilor inventatori constă, pe de o parte, în faptul că ei au înțeles, înaintea altora, necesitățile tehnice ale societății în care trăiau sau au observat dificultățile apărute în producție — iar pe de altă parte, în faptul că, întemeindu-se pe realizările științei și tehnicii timpului lor, au dat soluțiile care satisfăceau cel mai bine nevoile societății.

„Nevoia este mama invențiilor“ — spune o zicală. Dar, nu este de ajuns să apară o nevoie, ca să se găsească îndată mijlocul pentru satisfacerea ei. Este suficient să ne gîndim

că, pe vremuri, nevoia unor transporturi mai repezi sau a unor metode pentru împiedicarea mortalității copiilor mici era mai urgentă decât astăzi — dar aceste nevoi n-au făcut să se nască automobilul la anul 1600 și nici sulfamidele la anul 1700. Necesitatea astronomilor din Alexandria, de a avea instrumente mai precise pentru studiul mișcării planetelor, n-a dus imediat la realizarea telescopului, după cum nici nevoia de a înlocui lumina slabă a lămpilor cu ulei n-a dus pe greci sau pe romani la inventarea becului electric.

Ajungem astfel la răspunsul corect: realizarea invențiilor comandate de necesitățile societății depinde de nivelul forțelor de producție și de gradul de dezvoltare a științei. După cum vom vedea mai departe, istoria tehnicii cunoaște destule cazuri când oameni înzestrați cu o minte pătrunzătoare, înțelegând înaintea altora cerințele vitale ale societății timpului lor, au formulat soluții care ofereau noi posibilități pentru dezvoltarea producției. Dar invențiile acestor oameni au rămas nerealizate, din cauza nivelului redus al forțelor de producție, ale epocii în care trăiau.

În lumina celor de mai sus, am putea fi îndemnați să credem că oricine își propune să inventeze ceva n-ar avea decât să se întrebe:

Ce nevoie există? Ce dificultate împiedică dezvoltarea unui sector de activitate?

Odată nevoia sau dificultatea identificată, și-ar pune altă întrebare:

Ce este necesar pentru satisfacerea acestei nevoi sau pentru doborâtrea piedicii existente?

Iar după aceasta, a treia și ultima întrebare:

Cum trebuie făcut pentru realizarea unei invenții, pe temeiul cunoștințelor și nivelul tehnic existent?

În adevăr, Traian Vuia, Baekeland, inginerul Dima au răspuns toți acestor întrebări. Ar fi însă o naivitate să credem că nașterea unei invenții depinde de respectarea unei scheme. Invențiile nu se fac după o formulă dată, ci

numai prin contactul cu fenomenele vieții din jurul nostru, prin ciocnirea cu realitatea. Iar realitatea este foarte complexă și se ascunde sub multe învelișuri. Iată de ce căile care duc spre o invenție sînt și ele numeroase, variate și cu neputință de clasificate în rubrici și tablouri.

După părerea multora, drumul care duce la o invenție pornește de la o întîmplare fericită. Părerea aceasta a fost răspîdită de aproape toți aceia care au scris despre invenții și inventatori. La tot pasul se întîlnește fraza următoare: „O întîmplare fericită stă la originea invenției...”

Să vedem dacă este așa. De aceea invităm cititorii să ia cunoștință de cîteva „întîmplări fericite” — și apoi să le analizeze critic, spre a desprinde adevărul.

CÎTEVA ÎNTÎMPLĂRI „FERICITE”...

1 — Boris Semeonovici Iakobi, încercînd să perfecționeze pila electrică, pe care o realizase în jurul anului 1840, a observat, „printr-o întîmplare fericită”, că pe electrodul pozitiv al pilei cu care lucra se depunea cupră metalic. Această depunere avea forma unei pojghițe care se dezlipea ușor, dacă o ridikai cu vîrfurile unghiei. Plecînd de la această descoperire întîmplătoare, Iakobi a creat galvanoplastia și galvanostegia.

2 — Pavel Nikolaevici Iabločikov făcea cercetări asupra electrolizei sării de bucătărie, cu doi electrozi de cărbune. Către sfîrșitul unei experiențe, cărbunii, care se găseau așezați paralel în soluție, s-au atins cu vîrfurile lor de jos: s-a produs atunci un arc electric, luminos. Această „întîmplare fericită” a fost punctul de plecare al celui dintîi dispozitiv electric de luminat cu electricitate — „lumînarea lui Iabločikov.”

3 — Profesorul Röntgen experimenta în laboratorul său, în seara zilei de 8 noiembrie 1895, cercetînd fenomenele legate de descărcările electrice în tuburi cu gaze rarefiate. În cameră era întuneric și, la un moment dat, cînd experimen-

tatorul vru să întrerupă curentul electric care trecea prin tub, zări pe o masă, strălucind în întuneric, un punct luminos. Întrerupse curentul. Punctul luminos dispăru. Lăsă să treacă din nou curentul prin tubul cu gaze rarefiate. Punctul luminos reapăru: străluceau niște cristale de platino-cianură de bariu. Röntgen puse în funcțiune de mai multe ori tubul cu gaze rarefiate, și-l scoase din funcțiune tot de atâtea ori. De fiecare dată, fenomenul se repeta — cristalele de platino-cianură de bariu deveneau luminescente de câte ori funcționa tubul cu gaze rarefiate.

Această „întîmplare fericită“ a permis ca, opt săptămîni mai tîrziu, fizicianul german să anunțe lumii științifice descoperirea razelor X.

4 — Pe la jumătatea secolului trecut a trebuit să se întrerupă la Paris un bal de gală, deoarece luminările care luminau sala ardeau cu un fum atît de des și înecăcios, încît cei de față abia au reușit să găsească ușa de ieșire.

Întîmplarea a făcut vilvă, și luminările vinovate au fost aduse chimistului Dumas, pentru expertiză. Aflînd că ceara luminărilor fusese albită cu clor, Dumas și-a dat seama de un fenomen pe care nu-l bănuise pînă atunci: clorul folosit pentru albire înlocuise în parte atomii de hidrogen din moleculele de ceară, fără să modifice aparent aspectul cerii, dar modificîndu-i proprietățile chimice. Mulțumită acestei întîmplări, Dumas a descoperit legea substituției, care se aplică în toată chimia organică.

5 — Acum 25 de ani, în cadrul unor cercetări asupra maselor plastice, chimistul Carothers a obținut cîteva produse cu molecule uriașe, pe care le-a numit „superpolimeri“.

Într-o zi, încercînd să scurgă dintr-un balon de distilare unul dintre acești „superpolimeri“, a observat din întîmplare că masa cleioasă ce se scurgea din balon se întindea într-un fir lung și subțire, ca un fir de mătase. După răcire, firul a putut fi întins și mai departe, pînă la o lungime de cîteva ori mai mare decît lungimea lui inițială. A

fost cel dintâi fir din familia de fibre sintetice, numit mai târziu nylon.

6 — În toamna anului 1861, grădinarul Monier avea din nou încurcături financiare. Palmierii de apartament, pe care-i cultivase cu grijă toată vara și pe care urma să-i vîndă de Crăciun, riscau să rămînă în sera lui. N-avea bani. Fără bani nu putea să-și procure butoaiile de lemn în care se vînd palmierii.

Gîndind mereu la ceva potrivit pentru transportul palmierilor lui, Monier și-aminti că are în magazie mai mulți saci cu ciment. Dacă ar fabrica din ciment ghivece mari pentru palmieri?

Ghivecele fabricate din ciment erau nu numai grosolane, dar se și sfărîmau îndată ce rădăcinile palmierilor începeau să apese asupra pereților.

Monier prinse ghivecele de beton în cercuri de fier. Nici modificarea aceasta nu s-a dovedit folositoare. Împleți atunci printre cercurile metalice vergele de fier: ghivecele de ciment erau cuprinse acum într-o plasă de fier și păreau să fie mai rezistente. Se ivi însă alt neajuns: fierul ruginea, și ghivecele, îmbrăcate în plasa lor de fier, nu puteau fi instalate într-un salon.

Atunci, Monier avu o idee fericită: ca să ascundă plasa de fier, ruginită, o acoperi cu un strat de ciment. Ghivecele erau acum arătoase și deosebit de rezistente: rădăcinile palmierilor nu le mai sfărîmau.

Și astfel, printr-o întîmplare, s-a născut betonul armat.

7 — Aviatorul rus Utocikih era unul dintre acrobații aeriени, care, la începutul acestui secol, rătăcea din oraș în oraș, spre a prezenta curioșilor minunea acelor vremuri: avionul. Cu avioane mai mici sau mai mari, mai bune sau mai rele, acești aviatori executau cîteva figuri acrobatice deasupra mulțimii de curioși adunați la marginea orașului, și apoi, aplaudați și sărbătoriți, plecau mai departe, ca să cîștige cele cîteva sute de ruble, franci sau mărci pe care le ofereau impresarii.

Într-o zi, avionul lui Utocikih era gata să se prăbușească din cauza unui defect la magnetou. Impresionat de această întâmplare, elevul de gimnaziu Mikulin, unul dintre admiratorii aviatorului, se gândi zi și noapte cum s-ar putea împiedica defectarea magnetoului în plin zbor.

Se gîndea încă la această problemă, cînd, într-o zi, „o întâmplare fericită“ îi sugeră soluția: un bărbat de statură uriașă, cu un ochi învinețit de o lovitură, și după toate aparențele amețit de alcool, trecu grăbit pe lângă el, gata să-l doboare. Mikulin îl privi speriat și, în aceeași clipă, un gând îi fulgeră prin minte: un avion are nevoie de două magnetouri, pentru ca atunci cînd un magnetou se strică, celălalt să continue să funcționeze — întocmai ca acest om, care vede acum doar cu un ochi. Utocikih găsi că ideea lui Mikulin este foarte bună, o puse în practică și răsplăti pe tinărul inventator cu 10 ruble. A fost cel dintîi premiu acordat aceluia care avea să devină, după Revoluția din Octombrie, academicianul Mikulin.

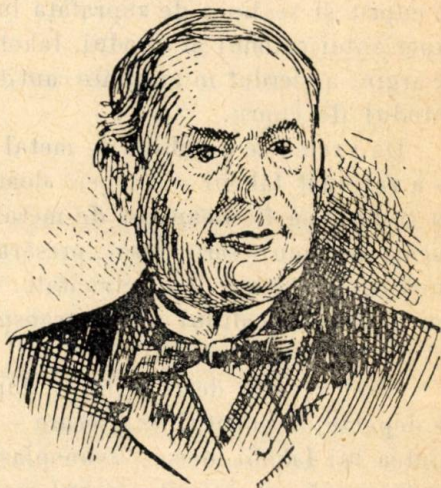
... Să ne oprim aci, pentru că lista „întîmplărilor fericite“ poate fi continuată pe zeci și sute de pagini.

...ȘI ADEVĂRUL ASUPRA LOR

Norocul ajută numai mințile pregătite — a spus odată Louis Pasteur. Marele om de știință vorbea din propria sa experiență. În cursul numeroaselor lui lucrări s-a întîlnit de multe ori cu ceea ce s-ar putea numi „noroc“ sau „întîmplări fericite“. Dar nu norocul a rezolvat problema turbării, ci mintea lui Pasteur, pregătită pentru înțelegerea și interpretarea fenomenelor, munca lui perseverentă. Ca să înțelegi rostul unui fenomen pe care-l întîlnești pentru întîia oară, trebuie să fii cu mintea pregătită, trebuie să cunoști toate fenomenele precedente, de care el se leagă. Iar ca să tragi toate foloasele dintr-un asemenea fenomen descoperit „întîmplător“, trebuie să muncești cu înverșunare. Iată de ce, pentru un inventator sau un om de știință, norocul nu re-

prezintă decît foarte puțin. Munca sistematică este singura care dă rezultate. Vom arăta mai jos cum întîmplarea răsplătește pe cel care o merită.

1 — Să ne oprim puțin asupra „întîmplării fericite” datorită căreia Boris Semeonovici Iakobi a inventat galvanoplastia și galvanostegia. Mulți oameni, înaintea lui, au observat că pe electrodul pozitiv al elementului Daniell se depunea o pojghiță de cupru metalic, și desigur că mulți, înaintea lui Iakobi, au răzuit cu unghia această pojghiță metalică. Pentru Iakobi, însă, care era preocupat neconținut de îmbunătățirea pililor electrice, de perfecționarea motoarelor electrice, ca și de toate problemele electricității, stratul subțire de cupru dezlipit de pe electrod a ridicat o sumă de întrebări și l-a pus pe drumul unor cercetări amănunțite. În acest fel a putut să constate, în primul rînd, că pojghița de cupru pătrundea pînă în cele mai mici crăpături ale electrodului — astfel că atunci cînd era dezlipită purta pe ea un adevărat tipar al electrodului.



Boris Semeonovici Iakobi.

Apoi, Iakobi a căutat să vadă ce se întîmplă dacă soluția de sulfat de cupru, în care era afundat electrodul, este mai concentrată sau mai diluată. După o serie de experiențe și măsurători a tras concluzia că se petrece un transport de materie de la anod spre catod, sau din electrolit spre catod. Gîndind mereu la acest transport de materie, Iakobi

se întreabă ce se va petrece dacă într-o soluție de azotat de argint va introduce un electrod de cupru și altul de argint, electrodul de cupru fiind legat de polul negativ, iar electrodul de argint la polul pozitiv. Rezultatul acestei experiențe a fost surprinzător: electrodul de cupru s-a acoperit cu o pojghiță de argint, în timp ce electrodul de argint s-a subțiat treptat. Era limpede, deci, că argintul se muta pe electrodul de cupru și se lipea de suprafața lui. Cântărind la sfârșitul experienței catodul și anodul, Iakobi a constatat că anodul de argint a pierdut în greutate cantitatea pe care a câștigat-o catodul de cupru.

De vreme ce pojghița de metal ce se depune pe catod — a raționat Iakobi — acoperă doar suprafața lui, catodul nu trebuie să fie neapărat de metal. A încercat atunci cu bucăți de lemn, ceară, ipsos, presărate cu pulbere de grafit, bună conducătoare de electricitate. De fiecare dată, cuprul sau argintul anodului a fost transportat și depus în strat subțire pe aceste obiecte.

Abia această descoperire — după cum se vede destul de departe de punctul de plecare — a făcut să se nască în mintea lui Iakobi ideea galvanoplastiei. Afundînd o medalie în ceară, a obținut tiparul medaliei. Presărind acest tipar cu pulbere de grafit și suspendîndu-l la catodul unei băi cu sulfat de cupru, a desprins de pe tiparul de ceară o pojghiță de cupru care reproducea exact medalia. Iakobi a repetat experiența cu cele mai diferite obiecte și, după ce a pus la punct toate amănuntele operației, a făcut cunoscute rezultatele „întîmplării fericite“. Cine răsfoiește caietele de laborator și însemnările lui Iakobi își poate da seama foarte bine care este partea ce revine norocului și care este partea muncii fizicianului în inventarea galvanoplastiei.

2 — Același lucru se poate spune și despre invenția lui Iabločikov. Atunci cînd, sub ochii săi, vîrfurile celor doi cărbuni paraleli s-au atins, scînteia lor a făcut să se nască în mintea lui o idee pe care o frămînta de mult: regulatorul

perfect pentru lămpile cu arc electric. De ani de zile, Iablo-cikov se ocupa de această problemă, și întâmplarea găsisese o minte pregătită s-o înțeleagă și s-o valorifice.

Încercările făcute până atunci pentru folosirea arcului electric pentru luminat nu izbutiseră. Principala piedică era lipsa unui dispozitiv automat care să păstreze cărbunii apropiați, pe măsură ce ardeau. Scinteia arcului electric nu se producea decât dacă cei doi cărbuni se găseau la o distanță potrivită unul de altul. Pe măsură însă că cărbunii ardeau, distanța dintre ei creștea, și în cele din urmă arcul electric se întrerupea. Pentru apropierea continuă a cărbunilor s-au propus tot felul de dispozitive — reglatoare, cum li se



Pavel Nikolaevici Iablo-cikov.

spunea atunci — acționate cu arcuri, greutate sau mecanisme de ceasornic. Toate aceste reglatoare se stricau ușor, trebuiau revizuite și reparate neconținut, aveau nevoie de un mecanism care să le păzească în permanență.

A doua mare piedică a luminatului cu arc electric ni se pare astăzi ridicolă, dar părea de nerezolvat acum trei sferturi de secol: nu se putea obține distribuirea curentului electric. Două arcuri electrice, instalate într-un același circuit, nu puteau să ardă în același timp: îndată ce un arc se stinge, curentul se întrerupea și al doilea arc se stinge la

rîndul lui. Iată de ce pentru fiecare arc electric era nevoie de un izvor de curent separat: Iablocikov construise și el un regulator pentru lămpile cu arc electric. Nu obținuse rezultatele pe care le aștepta. Urmărea însă de aproape toate eforturile altor tehnicieni, îndreptate în aceeași direcție, principala lui preocupare fiind găsirea unui mijloc practic de luminat electric.

De aceea, cînd între cărbunii paraleli din baia de electroliză a luat naștere un arc electric, Iablocikov a lăsat cărbunii să ardă pînă la capăt și a înțeles că acest mic accident al instalației de electroliză poate deschide calea pentru o nouă metodă de fixare a cărbunilor în arc electric: cărbunii nu mai trebuie așezați cap la cap, ci paralel. În timp ce arc electric dintre doi cărbuni așezați cap la cap se stinge dacă cei doi cărbuni nu sînt apropiați mereu la o distanță potrivită, arc electric dintre doi cărbuni apropiați, paraleli, consumă cărbunii în mod egal, și deci nu se mai simte nevoia unui regulator.

Dar problema luminatului nu era încă rezolvată prin această modificare în așezarea cărbunilor. Arcul produs în soluția de electroliză, semiconducătoare, ce nu lăsa flacăra să se întindă pe întreaga suprafață a cărbunelui și care o concentrase doar la capetele lor, arc acesta se va produce și în aer? Și în acest caz, cu ce material se poate înlocui perețele separator?

Răspunsul acestor întrebări a fost găsit de Iablocikov după un an și mai bine de încercări. În forma definitivă, lampa cu arc a lui Iablocikov era alcătuită dintr-un suport pe care erau fixate vertical două bastoane subțiri de cărbune. Pentru ca flacăra arcului să nu alunece pe întreaga suprafață a cărbunelui, Iablocikov a introdus unul dintre cărbuni într-un tub de caolin. Acest izolator se topea și se volatiliza împreună cu cărbunii care se scurtau treptat, pînă cînd ardeau în întregime. În această formă, arc electric dădea o lumină uniformă timp de o oră și jumătate — fără nici un regulator.

rîndul lui. Iată de ce pentru fiecare arc electric era nevoie de un izvor de curent separat: Iablocikov construise și el un regulator pentru lămpile cu arc electric. Nu obținuse rezultatele pe care le aștepta. Urmărea însă de aproape toate eforturile altor tehnicieni, îndreptate în aceeași direcție, principala lui preocupare fiind găsirea unui mijloc practic de luminat electric.

De aceea, cînd între cărbunii paraleli din baia de electroliză a luat naștere un arc electric, Iablocikov a lăsat cărbunii să ardă pînă la capăt și a înțeles că acest mic accident al instalației de electroliză poate deschide calea pentru o nouă metodă de fixare a cărbunilor în arc electric: cărbunii nu mai trebuie așezați cap la cap, ci paralel. În timp ce arc electric dintre doi cărbuni așezați cap la cap se stinge dacă cei doi cărbuni nu sînt apropiați mereu la o distanță potrivită, arc electric dintre doi cărbuni apropiați, paraleli, consumă cărbunii în mod egal, și deci nu se mai simte nevoia unui regulator.

Dar problema luminatului nu era încă rezolvată prin această modificare în așezarea cărbunilor. Arcul produs în soluția de electroliză, semiconducătoare, ce nu lăsa flacăra să se întindă pe întreaga suprafață a cărbunelui și care o concentrase doar la capetele lor, arc acesta se va produce și în aer? Și în acest caz, cu ce material se poate înlocui perețele separator?

Răspunsul acestor întrebări a fost găsit de Iablocikov după un an și mai bine de încercări. În forma definitivă, lampa cu arc a lui Iablocikov era alcătuită dintr-un suport pe care erau fixate vertical două bastoane subțiri de cărbune. Pentru ca flacăra arcului să nu alunece pe întreaga suprafață a cărbunelui, Iablocikov a introdus unul dintre cărbuni într-un tub de caolin. Acest izolator se topea și se volatiliza împreună cu cărbunii care se scurtau treptat, pînă cînd ardeau în întregime. În această formă, arc electric dădea o lumină uniformă timp de o oră și jumătate — fără nici un regulator.

Cu această ingenioasă modificare — și cu alte câteva perfecționări de amănunt — „lumina rusă“, cum a fost botezată lampa cu arc electric a lui Iabločikov, nu s-a impus decât după o luptă grea cu proprietarii întreprinderilor de gaz de luminat. Dar aceasta este o altă poveste, asupra căreia vom reveni mai târziu.

3 — În cele opt săptămâni care au trecut de la „întimplarea fericită“ din seara de 8 noiembrie 1895 și pînă la publicarea „Comunicării preliminare“, profesorul Röntgen a lucrat într-o încordare teribilă, spre a găsi cît mai multe cunoștințe fundamentale cu privire la razele care făceau să strălucească în întuneric platino-cianura de bariu.

În primul rînd a făcut o serie de experiențe, spre a se convinge că fluorescența observată este produsă în adevăr de razele catodice ale tubului cu care lucra. Cînd s-a convins că aceste raze străbat prin aer pînă la o mare depărtare, a făcut un pas mai departe și a introdus între tubul de descărcare și un ecran acoperit cu platino-cianură de bariu o serie de materiale din ce în ce mai dense. A pus întâi o carte — și a observat că fluorescența ecranului persistă și după ce razele străbăteau cartea, dar cu o intensitate oarecum slăbită.

A înlocuit apoi cartea prin foi de metal și a descoperit că razele erau absorbite în măsură diferită, platina și plumbul fiind singurele materiale care opreau razele cu desăvîrșire.

În cursul acestor experiențe, Röntgen a introdus la un moment dat între tub și ecran mîna lui, și a văzut atunci pe ecran, în conturul slab al mîinii lui, umbra neagră a oaselor. Cu un aparat fotografic a înregistrat toate aceste uimitoare fenomene.

În „Comunicarea preliminară“, Röntgen dădea noilor raze numele de raze X, spre a le deosebi de alte raze și spre a sublinia caracterul lor încă necunoscut. El scria:

„Toate corpurile sînt transparente pentru aceste raze, în măsură diferită. Să dau cîteva exemple: hîrtia este foarte transparentă; o carte cu o mie de pagini nu slăbește decât

puțin intensitatea fluorescenței, iar o singură carte de joc, ținută între aparat și ecran, este aproape neobservată.

O placă de aluminiu, groasă de 15 mm, deși slăbește serios fluorescența, n-o face să dispară cu desăvârșire. Fișii de cauciuc, groase de cîtiva centimetri, lasă razele să treacă

prin ele. Plăcile de sticlă, chiar dacă au grosimi egale, se comportă diferit, după cum cuprind sau nu plumb—în acest ultim caz fiind mult mai puțin transparente.

Dacă se ține mîna între tubul de descărcare și ecran, umbrele întunecate ale oaselor apar în interiorul umbrei slabe a mîinii. Apa și diferite lichide, dacă sînt examinate în vase cu pereții de mică, sînt transparente.



Wilhelm Röntgen.

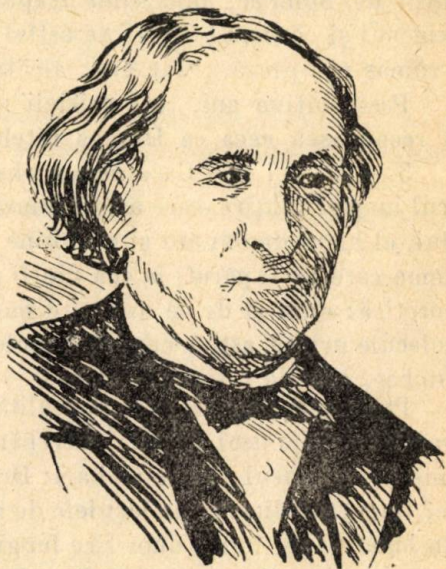
Fluorescența este mult stinjenită de plăci de cupru, argint, plumb, aur și platină. O foaie de plumb, groasă de 1,5 mm, face fluorescența să dispară.

De o deosebită importanță este faptul că plăcile fotografice sînt impresionate de aceste raze. De aceea, ori de cîte ori a fost posibil, am controlat cu ajutorul fotografiei fiecare observație importantă pe care am făcut-o cu ochiul pe ecranul fluorescent“.

Cîtă conștiinciozitate în cercetare, cîtă muncă sistematică!

S-a spus pe drept cuvânt că Röntgen ar fi fost socotit drept unul dintre cei mai mari oameni de știință ai secolului trecut, chiar dacă n-ar fi descoperit razele X. Această descoperire apare — pentru cine cunoaște munca meticuloasă a fizicianului — drept o concluzie logică și aproape necesară a nenumăratelor și variatelor lui cercetări. La câteva săptămîni după apariția „Comunicării preliminare“, textul ei a fost tradus în toate limbile și cunoscut în lumea întreagă. Experiențele lui Röntgen au fost repetate în toate laboratoarele de fizică — și ele au fost nu numai confirmate, dar și extinse la numeroase alte aplicații. Dintre toate fotografiile executate cu raze X, acelea reprezentînd scheletul mîinii omenesti au făcut cea mai mare impresie asupra publicului. Medicii din toată lumea au început să folosească imediat razele X, văzînd în utilizarea lor un mijloc admirabil pentru diagnostic.

4 — Chimistul Jean Baptiste Dumas era și el un om „cu ochii deschiși“, astfel că atunci cînd i s-a semnalat întîmplarea cu lumînările producătoare de fum nu i-a fost greu să vadă cese întîmplase. El se ocupase pînă atunci cu determinarea greutateii atomice a unui mare număr de elemente și cunoștea ca nimeni altul chimia organică a timpului său.



Jean Baptiste Dumas.

Prin experiențe de laborator, Dumas a repetat și con-

trolat pas cu pas procedeul de albire a cerii cu ajutorul clorului. O muncă migăloasă de analiză chimică l-a dus la concluzia că este posibilă „substituția“, înlocuirea unui atom (de obicei hidrogenul) dintr-un corp organic, printr-un atom dintr-un alt element sau printr-un grup de atomi.

Publicarea „legii substituției“ a dezlănțuit un val de critici injuste, chiar batjocuri. Ele nu veneau de la nepricepuți, ci de la chimiști cu reputație. Una dintre cele mai importante publicații de chimie ale timpului a publicat un articol ironic al lui Wöhler (descoperitorul ureei), semnat cu numele de împrumut *S.C.H. Windler* (în limba germană, Schwindler = excec). Autorul pretindea că, inspirat de descoperirea lui Dumas, a experimentat cu o bucată de pînză de bumbac, înlocuind treptat cu clor hidrogenul, oxigenul și carbonul din fibre astfel că pînă la sfîrșit pînza a rămas tot pînză... dar era alcătuită numai din clor...

Peste cîțiva ani, toți criticii neîncrezători au trebuit să recunoască ceea ce Dumas înțelesese înaintea lor.

5 — Atunci cînd Carothers a observat „din întîmplare“ firul lung și subțire, care a fost punctul de plecare al nylonului, el lucra de doi ani și mai bine la rezolvarea unei probleme care ar fi părut, la cea dintîi privire, o problemă pur teoretică: cum și de ce anumite molecule se contopesc în molecule uriașe, astfel cum sînt moleculele de cauciuc, de bumbac, sau de rășini sintetice.

Problema aceasta avea în realitate o mare importanță practică; răspunsul acestei întrebări ar fi fost în același timp și răspunsul altor întrebări: De ce cauciucul este elastic? Cum sînt dispuse moleculele de cauciuc? De ce celuloza din bumbac are forma unor fire lungi? Ce trebuie făcut spre a transforma în asemenea fire lungi rășinile sintetice?

Contopirea moleculelor obișnuite în molecule uriașe se numește polimerizare. Atunci cînd chimiștii vor pătrunde în toate secretele polimerizării și vor stăpîni acest fenomen, tot astfel cum stăpînesc, de pildă, fabricarea acidului azotic, ei vor putea să creeze după dorință materiale pe care natura

nu le produce. În cadrul acestor cercetări, Carothers a obținut câteva produse cu molecule uriașe, niște „superpolimeri“, și a observat firul de „superpolimer“, care se întindea ca un fir de mătase. Afară de proprietatea lui de a se întinde, firul acesta nu era nici rezistent, nici elastic și se muia în apă caldă. Nu avea deci calitățile cerute unei fibre textile. În mintea chimistului s-a născut atunci întrebarea dacă nu cumva alți „superpolimeri“ ar putea să dea fire capabile să fie utilizate drept fibre textile.

Cercetările s-au îndreptat în această direcție. Timp de câțiva ani s-au sintetizat „superpolimeri“ înrudiți mai mult sau mai puțin cu cel observat de Carothers. S-a încercat de fiecare dată dacă acești „superpolimeri“ pot fi trași în fire rezistente, elastice și ușor de spălat. Multe dintre noile materiale sintetizate erau rezistente la spălat, dar nu erau elastice; altele erau rezistente la întindere, dar nu aveau suficientă elasticitate; altele erau elastice, dar nu erau rezistente — și așa mai departe.

În cele din urmă, un „superpolimer“ a corespuns tuturor condițiilor cerute unei fibre textile. Cinci centimetri cubi din acest material au fost introduși într-o seringă, și după câteva minute, prin acul seringii, care ținea loc de filieră, vedea lumina zilei cel dintâi fir de nylon.

Se mai poate vorbi de invenții datorite unei simple „întimplări fericite“?

6 — Betonul armat își are, într-adevăr, originea în încercarea grădinarului Monier de a constitui din ciment ghivece pentru palmieri. Dacă mintea lui Monier ar fi fost mai puțin iscusită, grădinarul s-ar fi mulțumit cu acest rezultat. Dar el nu s-a mulțumit cu ghivecele, în sfârșit rezistente, fabricate din ciment și impletitură de fier. A încercat să vadă dacă ghivecele au aceeași rezistență și atunci când pereții de ciment sint mai subțiri, iar armătura este doar din fire, și nu din drugi de fier. Ghivecele au rezistat. Atunci Monier a subțiat și mai mult stratul de ciment. Ghivecele au rezistat și de astă dată.

Atunci Monier și-a dat seama că inventase ceva de mare folos și-și brevetă invenția. Dar pentru că grădinăria îi plăcea mai mult decît orice, vîndu brevetul și continuă să se ocupe de palmierii lui. Calitățile betonului armat nu mai aveau însă nevoie de sprijinul inventatorului. Prin calitățile lui, care lipsesc și pietrei și fierului, betonul armat s-a impus în toate construcțiile moderne.

7 — Istoria tehnicii arată cum, de multe ori, o invenție nu reprezintă în esență decît găsirea unei legături comune între două fenomene. Este tocmai ceea ce a realizat tînărul Mikulin, făcînd o legătură, în mintea lui, între ochiul invinețit al trecătorului și magnetoul defect al lui Utocikih. Mintea lui Mikulin era însă pregătită ca să poată face această legătură. Însăpămîntat de accidentul care era să-l coste viața pe Utocikih, Mikulin se gîndea mereu la toate posibilitățile de a evita pe viitor defectarea aparatului, avea deci „mintea pregătită“, așa cum spunea Pasteur.

CU OCHII DESCHIȘI

Cred că sînteți convinși acum că invențiile nu sînt aduse pe lume de întîmplări fericite. Mintea pregătită a inventatorului și efortările lui sistematice sînt condițiile fără de care cea mai norocoasă întîmplare nu se poate transforma într-o realizare.

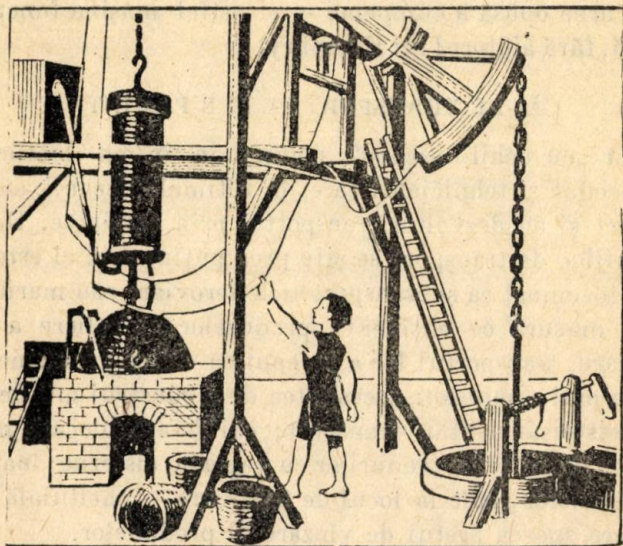
Dacă negăm rolul norocului și al întîmplării, sîntem convinși însă că există o cale care duce sigur la invenții: este calea observației active.

Înțelegem prin aceasta priceperea de a privi cele din jurul nostru „cu ochii deschiși“, de a ne da seama că poate exista o legătură comună între lucruri, care aparent n-au nici o legătură, de a judeca lucrurile în funcție de miezul lor, și nu după înfățișare. Să dăm, mai bine, cîteva exemple.

În primul rînd pe acela al lui Humphry Potter (despre care unii spun că nici n-a existat). Acest băiat de 13 sau 14 ani își cîștiga piinea, la începutul secolului trecut, într-o

mină de cărbuni din Anglia, executînd o muncă pe care o făceau și alți copii de vîrsta lui, în alte mine: învîrtea cele două robinete ale mașinii cu aburi, care acționa o pompă ce scotea apa afară din mină.

Mașinile cu aburi de pe vremea aceea, încă rudimentare, nu aveau dispozitivul pe care-l cunoaștem astăzi pentru admisia vaporilor în cilindru și evacuarea lor. În lipsa acestui dispozitiv, cineva trebuia să deschidă cu mîna un robinet, pentru ca vaporii să pătrundă în cilindru, și același om trebuia să învîrtească apoi alt robinet, pentru ca o vîină de apă rece să condenseze vaporii, și pistonul să coboare.



Humphry Potter, plictisit să manevreze de zeci de ori pe zi cele două robinete ale mașinii cu aburi, a rezolvat problema cu ajutorul a două frînghii.

Bineînțeles că această mașină funcționa încet: cel mult zece mișcări pe minut. Dar în ciuda acestui defect, ea era totuși foarte folositoare, deoarece înlocuia munca a cincizeci de cai, care ar fi fost necesari să pompeze din mină

aceeași cantitate de apă. Humphry Potter făcea de zeci de ori pe zi această treabă, și se plictisea. Dar cum era un băiat „cu ochii deschiși“, a observat că ori de câte ori cumpăna mașinii ridica pistonul, de tot atâtea ori trebuia să învîrtească un robinet, și tot astfel de câte ori cumpăna se cobora, trebuia să învîrtească al doilea robinet. Există deci o legătură între poziția robinetelor și poziția cumpenei. Humphry Potter concretiză această legătură prin două frîghii, pe care le legă cu un capăt de minerele robinetelor, iar cu celălalt capăt, de cumpănă. Primul robinet se deschidea atunci cînd cumpăna se ridica în sus, și trăgea cu ea frîghia legată de minier. Al doilea robinet se deschidea la mișcarea opusă a cumpenei — și astfel mașina funcționa singură, fără ajutorul lui Humphry.

CĂI DE TRANSPORT PE SUB PĂMÎNT

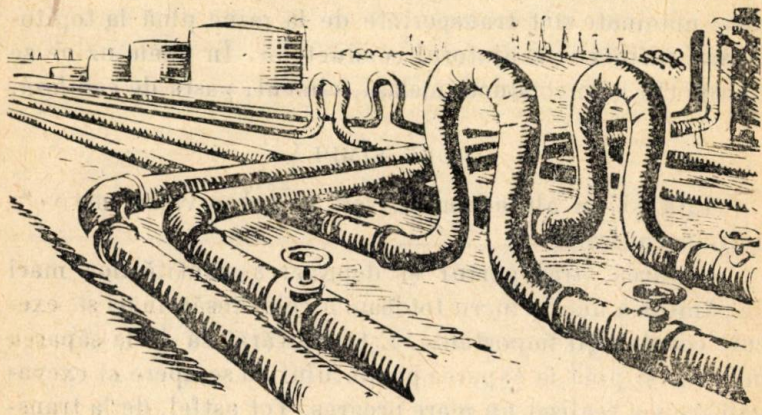
Tot „cu ochii deschiși“, privind în inima lucrurilor, au procedat și tehnicienii care, în ultimele decenii, au pus la punct și au dezvoltat transportul prin conducte. Despre acest mijloc de transport se știe prea puțin, deși el este tot atît de însemnat ca și transporturile feroviare sau maritime.

Pe măsură ce obținerea produselor petroliere a luat dezvoltare, transportul lor a început să ridice probleme din ce în ce mai complexe: necesitatea de a construi mii de vagoane cisterne pentru transport; căi ferate blocate multe ore pe zi de trecerea trenurilor cu vagoane cisterne; înapoierea cisternelor goale la locul de încărcare — cheltuială inutilă, care sporea prețul de vânzare al produselor.

Pentru evitarea acestor dificultăți s-a propus pomparea produselor petroliere prin conducte îngropate sub pămînt. Încercările făcute la început pe distanțe mici au dat rezultate atît de bune, încît ideea s-a răspîndit cu iuțeala fulgerului. În zece ani, rețelele de conducte pentru transportarea produselor petroliere au luat o dezvoltare uriașă, astfel că astăzi se transportă, prin conducte, de douăzeci de ori mai multe produse petroliere decît pe calea ferată.

Treptat, s-a adoptat transportul prin conducte și pentru alte lucruri decât produsele petroliere. Astăzi, ca niște adevărate artere îngropate sub scoarța pământului, conductele transportă la distanțe de sute de kilometri, pe câmpii, dealuri, munți și fluvii, tot ce se poate pompa printr-o țevă. Zi și noapte, adesea fără nici o clipă de oprire, ani la rînd, milioane de tone de produse petroliere, de lichide diferite, de gaze se scurg prin conducte. Ele se scurg încet, niciodată mai repede ca 10 km pe oră — dar se mișcă fără opriri în stații, fără timpi morți, fără pierderile prilejuite de încărcări și descărcări. În același timp este mai puțin primejdios să se transporte lichide și gaze inflamabile între pereții bine închiși ai conductelor, decât să se facă același transport cu vagoane cisterne.

Afară de aceste avantaje, conductele subterane pot fi legate între ele, pot fi ramificate, pot fi despărțite și legate din nou, spre a da naștere unei adevărate rețele de transport.



Conductele transportă astăzi de douăzeci de ori mai multe produse petroliere decât calea ferată.

Direcția de scurgere a încărcăturii poate fi ușor schimbată, și chiar mai multe lichide diferite pot fi transportate pe rînd prin aceeași conductă.

Conductele pentru produse petroliere (și țara noastră are o rețea destul de întinsă) sînt exploatate întocmai ca o

cale ferată: ele au ramuri principale și secundare, capete de linie, legături, un sistem de semnalizare telegrafic și telefonic. Din distanță în distanță, stații de pompare silesc lichidul din conductă să înainteze cu iuțeală constantă. Deoarece unele produse viscoase, cum ar fi uleiurile minerale sau păcura, înaintează greu, conductele destinate acestor produse sînt ghintuite în interior, ca țevile armelor de foc, prin șanțuri elicoidale cu pasul de 3 metri. Păcura sau uleiurile se amestecă cu puțină apă, și coloana de lichid, împinsă de stațiile de pompare, înaintează prin conductă întocmai ca un obuz printr-o țeavă de tun. Apa este aruncată de forța centrifugă pe pereții conductei, unde formează un strat lichid, peste care uleiul sau păcura alunecă ușor.

În ultimul timp, alți inventatori „cu ochii deschiși” au propus — și au reușit — să transporte prin conducte cereale, cărbune în pulbere, minereuri mărunț măcinate. În multe uzine din U.R.S.S., sute de mii de tone de minereuri măcinate sînt transportate de la mine pînă la topitorii sau rafinării cu ajutorul conductelor. În unele uzine se transportă prin conducte melasă, ciment, pastă de celuloză.

O IDEE SIMPLĂ

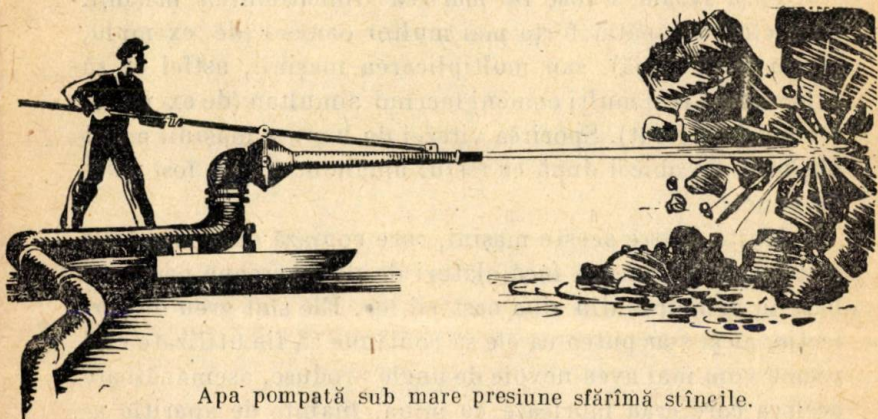
Iată și un alt exemplu, rod al „observației active”: hidromecanizarea.

Săparea, transportul și depunerea cantităților mari de pămînt a dat de lucru totdeauna celor însărcinați să execute construcții importante. Este adevărat că de la săparea manuală și pînă la săparea pămîntului cu scrapere și excavatoare s-a realizat un mare progres. Tot astfel, de la transportul pămîntului cu roaba sau cu căruța și pînă la transportul pe bandă. Dar toate aceste mașini și mijloace de transport sînt scumpe, se defectează destul de ușor și trebuie deservite de un personal numeros.

Observînd cît de ușor un șuvoi de apă desprinde pămîntul și-l transportă apoi la depărtări mari, un inventator „cu ochii deschiși” s-a gîndit să mecanizeze acest fenomen.

S-a inventat astfel „hidromecanizarea“, complexul de operații prin care săparea, transportul și depunerea pământului se fac automat și continuu, cu ajutorul apei.

Apa, pompată sub mare presiune, țîșnește ca o vină puternică, produce surparea terenului și-l transformă în nămol. Țîșnitura de apă este atît de puternică, încît ea nu poate fi tăiată nici cu o sabie de oțel. Este ușor de înțeles că, sub această presiune, un stîlp de beton sau chiar o coloană de granit pot fi retezate de forța vînei de apă.



Apa pompată sub mare presiune sfărîmă stîncile.

După ce pămîntul a fost transformat în nămol, este transportat prin scurgere, ca orice lichid.

Hidromecanizarea înlocuiește un parc imens de vagoane de cale ferată, de vagonete și de camioane, transportul executîndu-se continuu și la distanțe mari, cu utilajul cel mai simplu.

O idee simplă — desigur. Aplicarea ei aduce însă foloase incalculabile.

DE LA MÎNA OMENEASCĂ LA MAȘINĂ

Cel mai important lucru pe care l-a făcut omul de la apariția lui pe pămînt a fost crearea mașinilor — menite să lucreze în locul lui.

Inventatorii care au imaginat și construit cele dintii mașini au fost buni observatori — oameni cu „ochii deschiși“, care au urmărit mișcările mâinilor celor ce lucrau, pînă cînd au reușit să separe din complexul mișcărilor doar mișcările simple, fundamentale, strict necesare operației urmărite. Spre a reproduce fiecare dintre aceste mișcări, ei au construit mașini alcătuite din pîrghii, axe și pivoți, au aranjat într-un mod potrivit aceste elemente și le-au legat de un izvor de forță.

Faza finală a fost fie mărirea dimensiunilor mașinii, pînă cînd a căpătat forța mai multor oameni (de exemplu, ciocanul de forjă), sau multiplicarea mașinii, astfel ca să înlocuiască mai mulți oameni lucrînd simultan (de exemplu, războiul de țesut). Sporirea vitezei de lucru a mașinii a fost obținută de obicei după ce restul amănuntelor au fost puse la punct.

Multe dintre aceste mașini, care copiază doar mișcările omului, funcționează încă alături de noi, aproape neschimbate în principiu din ziua nașterii lor. Ele sînt greu de perfecționat și s-ar putea ca ele să continue să fie utilizate cîtă vreme vom mai avea nevoie de unele produse, asemănătoare acelor care erau fabricate cu mîna, înainte de apariția acestor mașini. Un exemplu este mașina care acoperă cablurile electrice flexibile cu fire de bumbac sau mătase. Neschimbată în principiu de la naștere, ea lucrează cu un zumzet continuu și funcționează atît de repede, încît ochiul nu-i poate urmări mișcările.

Celor dintii inventatori nu le-a trebuit prea mult pînă cînd să observe că cea mai bună cale nu este totdeauna copierea mișcărilor omenești. Mișcarea circulară, de exemplu, nu există în natură — pentru un motiv foarte serios: toate organele ființelor vii trebuie să fie legate prin țesuturi continue, astfel ca să poată fi alimentate cu sînge și dirijate prin nervi. Mașinile nu sînt supuse acestei limitări — și de aceea organele lor pot să se învîrtească liber, fără nici o legătură, dacă inventatorul găsește necesar acest lucru.

Mișcarea circulară are multe avantaje asupra mișcării de du-te-vino, care precumpănește în natură. O piesă de mașină, care execută o mișcare de du-te-vino, pornește și se oprește de două ori la fiecare ciclu. Opririle și pornirile



Manevrarea materialelor radioactive nu se poate face decât de la depărtare, cu ajutorul mîinii mecanice, care imită întru totul mișcările mîinii omenești. Operatorul urmărește mișcările printr-un periscop.

continue fac ungerea dificilă, limitează viteza și provoacă vibrații. În schimb, o piesă de mașină ce execută o mișcare circulară se poate învîrți cu o viteză mare și continuă, este ușor de uns și nu vibrează dacă este bine centrată.

Vă puteți da seama acum de ce toți inventatorii și-au bătut capul să transforme mișcarea de du-te-vino într-o mișcare circulară, ori de cîte ori acest lucru a fost cu putință. Multe dispozitive cu mișcare circulară sînt foarte vechi: roata olarului, strungul, burghiul. Toate aceste mecanisme circulare au fost legate, încă de mult, de roțile acționate de apa curgătoare.

Au apărut apoi repede și alte mașini asemănătoare. Ferăstrăul du-te-vino a devenit ferăstrăul circular, acționat de apă. Visla a devenit roata cu zbaturi și apoi elicea. Chiar și operații domestice, ca baterea untului, au devenit circulare prin inventarea separatorului de unt.

Așadar, două metode generale — întâi copierea mișcărilor de du-te-vino ale mâinilor muncitorului, și apoi transformarea acestor mișcări, de câte ori a fost posibil, în mișcări circulare — stau la baza mării majorități a mașinilor realizate de om. Ori de câte ori un inventator a văzut un meșteșugar repetând mereu și mereu aceleași operații simple, el și-a dat seama că ar putea construi o mașină care să execute aceste mișcări mai bine și mai repede. Ori de câte ori un inventator a văzut o mișcare de du-te-vino, a încercat îndată s-o transforme într-o mișcare circulară.

Cei dintâi constructori de mașini cu aburi au încercat să realizeze o mașină circulară, cu mult înainte de a fi reușit să perfecționeze mașina cu piston du-te-vino. Problema mașinii circulare cu aburi n-a putut fi rezolvată o sută de ani, până când apariția turbinei a permis aburului să lucreze prin lovire asupra paletelor turbinei, și nu prin apăsare. Multe asemenea probleme sînt încă nerezolvate.

Cele dintâi mașini au fost realizate pentru îndeplinirea unor munci domestice — țesutul pînzei sau tăierea lemnurilor. Ele satisfăceau nevoi omenești directe. Dar apariția acestor mașini a făcut să se nască, în același timp, noi nevoi și deci noi probleme pentru inventatori.

Înainte de toate, mașina însăși trebuia să fie fabricată. La început, mașina a fost făcută cu mîna, improvizată. Piesele au fost făcute, bucată cu bucată, din lemn, cu unelte dulgherului, bătute pe nicovală, turnate în tipare de nisip și finisate cu pila.

Dar pe măsură ce mașinile au devenit mai numeroase, au apărut, în atelierele unde se construiau aceste mașini, mișcările manuale repetate, pe care mașinile construite chiar aci erau menite să le înlocuiască. Un lucrător care finisează cu pila o piesă turnată nu face o muncă mai complicată decît un dulgher care acționează o rindea. Iată de ce s-au găsit repede inventatori care să creeze mașini de lustruit pentru înlocuirea pilelor acționate cu mîna, mașin

de găurit pentru înlocuirea burghiilor manuale și așa mai departe.

Astfel de mașini „secundare” ar fi fost inutile înainte de inventarea mașinilor „primare”.

Apariția epocii mașinismului a ridicat o serie de probleme acute, printre care și necesitatea urgentă a unor transporturi rapide și ieftine.

Îndată ce mașinile — în primul rând locomotiva — au făcut cu puțință transportul ieftin, lumea s-a grăbit să se deplaseze, pentru a obține bunuri din regiuni îndepărtate. Căile ferate s-au dezvoltat și au început să ceară o serie de noi produse, a căror fabricare a deschis noi perspective pentru inventatori. Convertizorul Bessemer și laminorul sînt doar două exemple de mașini, a căror naștere a fost provocată de apariția căilor ferate.

Acest lanț al invențiilor s-a prelungit o dată cu apariția automobilului, care a constituit un mijloc de transport mai plăcut, mai practic și mai ieftin. Automobilul a stimulat industria cauciucului și a făcut să se inventeze numeroase mașini și procedee de vulcanizare, iar în cele din urmă a făcut să se nască, din laboratoarele chimiștilor, cauciucul sintetic.

Tot datorită automobilului s-au născut cele dintii oțeluri speciale, apoi acumulatorii s-au perfecționat, s-au născut bujiile, rulmenții cu bile. Multe dintre aceste articole nu erau noi, dar constructorii de automobile au fost cei dintii care le-au cerut în număr mare, și astfel au făcut cu puțință producerea lor cu mașini inventate anume.

Alte lanțuri de invenții au fost provocate de navigația cu aburi, de telegraf și telefon, de radiofonie, de apariția hîrtiei ieftine și de tiparul modern, de fotografie și cinematografie.

Fiecare dintre aceste invenții a trezit la viață o nevoie omenească nesatisfăcută — și satisfacerea fiecăreia dintre aceste nevoi a deschis noi orizonturi pentru inventatori. Ei au fost chemați nu numai să inventeze mașinile care să

fabrice aparatele de radio de exemplu, dar au trebuit să inventeze și mașinile secundare, necesare construirii primelor mașini. Fiecare lucru nou care a devenit un bun apreciat de mase a deschis poarta spre noi invenții.

DE LA MAȘINĂ LA AUTOMAT

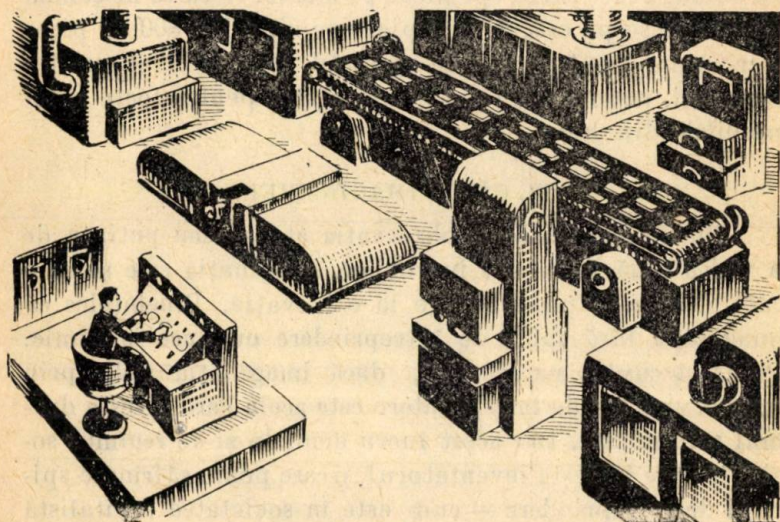
Scopul tuturor mașinilor de producție este să înlocuiască munca omenească, și cu cât mașinile sînt mai automate, cu atît ele înlocuiesc mai multă muncă. Trebuie făcută totuși o deosebire între mașinile automate și mașinile care acționează ca niște mari unelte perfecționate, sub supravegherea continuă a unor muncitori.

Un excavator mecanic, de exemplu, poate face munca a 100 de oameni, dar el nu este automat. Fiecare mișcare pe care o execută este gîndită și ordonată de operatorul mașinii. Un ciocan pneumatic de nituit, de asemenea. El face mai multă treabă decît un om cu un ciocan, dar aceasta datorită forței lui, nu automatizării. Aceste două mașini au scăpat de muncă grea mii de oameni, dar niciuna dintre ele nu lucrează singură.

De altfel, cele mai multe dintre mașinile care ne înconjoară sînt semiautomate. Ele fac o parte din lucru nedirijate de nimeni, dar au nevoie de supravegherea unui om în restul timpului. Unele strunguri, de exemplu, taie automat, dintr-o bară de metal, piese foarte complicate, dar un om trebuie să aibă grijă de alimentarea mașinii. O mașină de găurit, cu mai multe axe, execută deodată mai multe găuri și se oprește cînd operația s-a terminat. Dar un om trebuie să potrivească în mașină piesa următoare ce trebuie găurită.

Uzinele sînt pline de asemenea mașini semiautomate. Mai trebuie făcut un pas: pasul spre automatizarea completă, spre realizarea mașinilor care să nu fie alimentate, pornite sau oprite de mîna omului, ci numai supravegheate de la distanță.

De regulă, lumea își închipuie mașinile automate ca fiind extrem de complicate — cu sute de mici piese și organe, executînd mii de mișcări pe care ochiul nu le poate urmări. În realitate, cele mai multe mașini automate sînt minuni de simplitate. De altfel, tocmai această simplitate le permite să fie automate. Mașinile de tras sîrmă,



Uzina automată este astăzi o realitate, în cîteva ramuri ale industriei.

de exemplu, lucrează ore întregi fără nici o supraveghere. Tot ce au de făcut este să tragă sirma groasă printr-o serie de filiere și să bobineze producția pe o roată. Ele sînt automate, pentru că este ușor să fie făcute automate.

Există două metode generale de a automatiza mașinile. Cea dintîi este simplificarea operației care trebuie executată, astfel ca automatizarea să decurgă din această simplificare. A doua este să se plece de la o mașină semiautomată și să i se introducă un mecanism care să înlocuiască munca omului care deservește mașina.

Cele mai multe mașini de turnat folosite azi sînt semiautomate. Un operator face trei sau patru mișcări la fiecare

turnare. Dar această muncă este atât de simplă și repetată, încît automatizarea completă va fi ușor de realizat atunci cînd condițiile o vor permite. Atunci mașina va face toate mișcările fără nici o deservire.

Productivitatea acestor mașini de turnat este uimitoare. O astfel de mașină, doar de două ori mai mare decît un pian cu coadă, poate turna opt piese pe minut. Aceasta înseamnă 480 de piese pe oră, 11 520 piese pe zi, 4 204 800 de piese într-un an. Două mașini de acest fel, lucrînd chiar cu întreruperi, pot fabrica capace de radiator pentru toate automobilele din lume.

PE CĂILE IMAGINAȚIEI

Nu mai puțin decît observația atentă sau putința de a vedea pînă în miezul lucrurilor, imaginația este și ea o cale pe care se poate ajunge la o inovație. Bineînțeles că imaginația fără spirit de întreprindere nu duce la nimic. Pe drept cuvînt s-a spus că, dacă imaginația vede prin munte, spiritul de întreprindere este acela care găsește drumul prin munte. Dar acest lucru depinde și de regimul social în care trăiește inventatorul, și care poate să frîneze spiritul de întreprindere — cum este în societatea capitalistă — sau poate să-l stimuleze și să împingă imaginația spre culmi nebănuite — cum este în societatea socialistă.

Să facem împreună încercarea de a porni pe căile imaginației. Să ne închipuim de pildă că, în țara noastră, energia electrică se va ieftini considerabil, într-atît încît citirea contoarelor nu va mai merita osteneala. Această anticipație nu este utopică, deoarece o dată cu folosirea pașnică a energiei nucleare trebuie să ne așteptăm, în viitorul apropiat, la apariția unor uzine capabile să furnizeze energie electrică din belșug și la un preț foarte scăzut. Ce poate imagina un inventator pentru acest viitor apropiat?

În primul rînd folosirea electricității pe scara cea mai largă, în locuințe care vor putea fi luminate, încălzite,

răcite, aerisite și ventilate cu zeci de dispozitive mecanice, simple și ieftine, spre a fi la îndemîna tuturor.

Agricultura va fi la rîndul ei electrificată. Toate muncile agricole, începînd cu aratul și sfîrșind cu seceratul, vor fi executate cu mașini acționate cu electricitate.

Motoarele cu explozie, și cu atît mai mult munca manuală, vor dispărea din agricultură.

În același timp, mulțumită energiei electrice ieftine și din belșug, va fi cu puțință forțarea culturilor prin încălzirea solului, ceea ce va aduce importante sporuri de producție, posibilitatea de a cultiva plante care nu cresc decît în seră sau în alte climate.

Electricitatea ieftină va aduce transformări radicale căilor ferate. Zecile de mii de locomotive cu aburi, gospodărite astăzi ca uzine de forță individuale, vor fi înlocuite prin locomotive electrice, alimentate cu energie de una dintre marile centrale electrice, instalate în puncte strategice ale rețelei feroviare. Noi locomotive, noi vapoare, noi perspective pentru inventatori, într-o ramură industrială care s-a dezvoltat prea puțin în ultimile decenii.

Îndată ce energia electrică se va ieftini mult, o seamă de probleme, care nu vor fi luate încă în considerare din cauza prețului de cost, își vor găsi repede soluția. De exemplu, vor putea fi create materiale noi, pentru utilizări noi. Minereurile, metalele care stau astăzi la temelia multor produse, sînt obținute cu un consum mare de energie — adesea prin metode care s-au perfecționat prea puțin în decurs de mii de ani. Gîndiți-vă, de pildă, la metalurgia fierului, aluminiului, zincului. Presupuneți însă că energia electrică va costa nimica toată. Electrochimistii vor începe îndată să studieze și apoi să obțină produse metalurgice sau produse chimice, a căror sinteză n-a fost încercată pînă acum decît în laborator, din cauza prețului ridicat al energiei electrice.

Pe calea aceasta, perspective nelimitate se deschid înaintea inventatorilor. Rezistența și durabilitatea nu sînt

singurele calități care se cer astăzi unui material. Î se mai cere greutate redusă, elasticitate și zeci de alte calități. Produsele naturale nu pot răspunde acestor cereri. De aceea, inventatorul trebuie să depășească natura, în laborator. Desigur că, avînd la îndemînă energia electrică la un preț neglijabil, inventatorii vor întrece natura, în industrie.

Tot ce s-a înfăptuit pînă acum în această direcție reprezintă prea puțin. Aluminiul, magneziul, beriliul — metale pe care nimeni nu le-a cunoscut acum o sută de ani — sînt astăzi folosite pe scară largă. Dar abia de-acum încolo — adică de la apariția energiei electrice ieftine — trebuie făcut pasul cel mare. Să nu uităm, de pildă, că argila comună, pămîntul galben din care se fac oalele și cărămizile, este constituită în cea mai mare parte din alumină — materialul din care se obține aluminiul. Alumina pe care o prelucurează astăzi fabricile de aluminiu nu provine însă din argilă, ci din bauxită, un minereu din care aluminiul se extrage cu mai puțină cheltuială de energie electrică. Presupuneți însă că energia electrică nu va mai avea prețul de astăzi: argila va deveni materia primă pentru fabricarea aluminiului, și prin aceasta se vor deschide noi perspective pentru utilizarea aluminiului ieftin și din belșug.

Dar să lăsăm imaginația noastră să se îndrepte spre alt domeniu decît cel al energiei electrice. Să presupunem, de exemplu, că din laboratoarele chimiștilor apare o invenție care revoluționează industria îmbrăcămîntei.

Dacă judecăm puțin, ne dăm seama că îmbrăcămîntea noastră nu s-a perfecționat prea mult în intervalul de timp care s-a scurs de cînd omul primitiv a învățat să țesea firele de lînă. Au apărut, e drept, fibrele sintetice, dar ele sînt încă prea scumpe și au unele defecte. Imaginați-vă că se inventează o fibră sintetică atît de ieftină încît un costum va costa zece lei. Vă puteți închipui ce eforturi va trebui să facă industria confecțiilor, ca să poată ține piept sutelor de milioane de cereri de costume — costume atît de ieftine,

încît oricine va putea să-și cumpere un costum nou în fiecare lună, încît fiecare femeie va putea să-și înzecească garderoba? Vă puteți închipui ce sfortare se va cere inventatorilor ca să inventeze mașini capabile să croiască și să coasă deodată mii de costume?

Să presupunem de asemenea că se face un progres mare pe tărîmul materialelor de construcție și că apare o invenție care revoluționează industria construcțiilor.

Pînă la introducerea betonului armat, omul modern n-a cunoscut alte materiale de construcție decît cele folosite și de strămoșii săi de acum mii de ani: lemnul, piatra, varul. Chiar și după introducerea cimentului și a betonului în rîndul materialelor de construcție, construcția locuințelor nu s-a schimbat decît puțin față de locuințele de acum o mie, două, sau trei mii de ani. Este adevărat că multe locuințe au astăzi lumină electrică, încălzire centrală, răcitoare electrice, dar arhitectura și industria materialelor de construcții n-au făcut progrese decît în direcția clădirilor înalte.

Imaginați-vă că în industria materialelor de construcție se inventează un material nou, la fel de rezistent, dar mult mai ieftin și mai abundent decît cimentul. Presupuneți de asemenea că modelele pentru realizarea caselor prefabricate se perfecționează. Dintr-o dată se vor cere milioane de locuințe, milioane de calorifere, de instalații electrice și sanitare, mobile multe și ieftine. Ce uriaș domeniu de lucru pentru inventatori! Vor trebui inventate, întîmplt, noi metode pentru fabricarea în masă a tuturor acestor bunuri, noi mașini, noi dispozitive automate...

Am dori ca aceste cîteva exemple de anticipație tehnică să stimuleze imaginația cititorilor, în domeniile lor de activitate. Să nu uite însă nici o clipă ceea ce scriam la începutul acestui capitol: imaginația nu duce la nimic fără spirit de întreprindere și perseverență.

Nu putem să închidem această discuție asupra imaginației, fără să amintim un exemplu strălucit de imaginație creatoare. Este povestea radiofoniei.

Povestea începe cu Faraday, care era convins de unitatea formelor de energie din natură. După părerea lui, trebuia să existe o legătură între magnetism și electricitate, între energia electrică și energia chimică, între energia chimică și căldură, și așa mai departe.

În anul 1820, Oersted a descoperit că acul magnetic este deviat de un curent electric. Există deci o legătură între electricitate și magnetism. Faraday era convins de posibilitatea fenomenului invers: influența magnetismului asupra curentului electric. Urmărind această idee, a experimentat în anul 1824, cu un magnet introdus într-o spirală de sirmă legată la un galvanometru. N-a obținut nici un rezultat. A repetat experiența în anul 1825, și, din nou, în 1828. Nici un rezultat.

Probabil că galvanometrul nu era destul de sensibil sau, poate, că Faraday n-a observat deplasarea de o clipă a acului galvanometrului, în momentul când introducea magnetul în spirala de sirmă, deoarece, la 29 august 1831, Faraday a constatat cu bucurie că acul galvanometrului se mișcă. Zece zile de experiențe, de muncă, zi și noapte, au dus la redactarea memoriului „*Asupra inducției curenților electrici*” — actul de naștere al electrotehnicii moderne. (Pentru că insistam mai sus asupra necesității de a sprijini imaginația prin perseverență în muncă, Faraday confirmă cum nu se poate mai bine această condiție. Timp de șapte ani, din 1824 pînă în 1831, el a continuat să experimenteze cu răbdare, deși nu obținea rezultate. Imaginația lui vedea însă departe, și perseverența l-a ajutat să găsească ceea ce văzuse cu închipuirea).

Să revenim la inducție și electromagnetism.

Spre sfîrșitul secolului trecut, după ce studiile experimentale erau destul de înaintate, s-a constatat că lipsea

legătura matematică dintre fenomenele electrice și fenomenele magnetice. Fizicianul Maxwell și-a propus să descurce ghemul încurcat al experiențelor și teoriilor contradictorii, și pentru aceasta a chemat matematica în ajutorul imaginației sale.

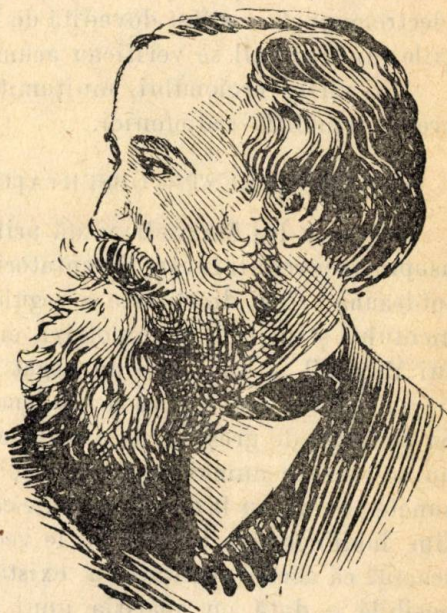
În limbajul matematic, fenomenele deveneau formule și cifre, formulele se dezvoltau în ecuații și alte formule.

Astfel, din calcule în calcule, Maxwell a avut la un moment dat impresia că imaginația lui, servindu-se de creionul care aluneca ușor pe hîrtie, a trecut pe aripile matematicilor în domeniul irealului.

Fizicianul se opri, puse punct și începu să descifreze rezultatele finale ale ecuațiilor sale. Cu alte cuvinte începu să traducă formulele matematice în graiul realităților de toate zilele.

Aceste rezultate erau surprinzătoare.

Pornind de la fenomene cunoscute și fără să se abată nici o clipă de la legile matematicilor, Maxwell ajunsese la ecuații care arătau că trebuie să existe unde electromagnetice, unde care se nașteau ori de cîte ori se produceau anumite fenomene electromagnetice. Dar aceste unde nu erau cunoscute de nimeni! Nici un fizician nu observase existența lor, nimeni nu putea spune nimic despre ele — afară de Maxwell, care le arăta cu creionul, într-una din ecuațiile sale...



James Clark Maxwell.

Controlînd și verificînd de nenumărate ori calculele și ecuațiile, Maxwell ajungea mereu la aceeași concluzie: există în natură unde electromagnetice înzestrate cu viteza luminii.

Lucrarea a provocat discuții: calculele erau juste, dar undele corespunzătoare ecuațiilor nu existau!

Abia peste douăzeci ani, mulțumită unor aparate ce nu erau construite pe vremea lui Maxwell, existența undelor electromagnetice a fost dovedită de Hertz. Calculele și ecuațiile lui Maxwell se verificau acum, pas cu pas.

Cu virful creionului, mulțumită imaginației, Maxwell crease temeliile radiofoniei.

RAȚIONAMENT — OBSERVAȚIE — EXPERIENȚĂ

Pățania lui Maxwell ne dă prilejul să atragem atenția asupra unor reguli la care inventatorii trebuie să se gîndească totdeauna. Cea dintîi este o regulă elementară a raționamentului științific, și împotriva ei au păcătuit adversarii lui Maxwell, atunci cînd au negat existența unui fenomen numai pentru motivul că acest fenomen nu era observabil. Să ne ferim de greșeala de a trage concluzia că un fenomen nu se petrece numai pentru că noi nu-l observăm. Există sunete pe care nu le auzim, raze de căldură pe care nu le simțim, lumi cosmice pe care nu le vedem, dar aceasta nu înseamnă că aceste realități nu există. Observarea lor devine posibilă o dată cu apariția unui instrument de măsură, a unui dispozitiv care le pune în evidență, a unei noi metode de cercetare. Iată de ce, de multe ori în istoria științei și a tehnicii, apariția unui nou instrument de măsură sau de observație face să înainteze cu pași uriași o ramură a cunoștințelor noastre. Este ceea ce s-a întîmplat cu rezonatorul lui Hertz, care a pus în evidență undele electromagnetice, și cu balanța de precizie, care a contribuit la verificarea teoriei atomice.

Raționamentul științific, observația și experiența au reguli ce nu pot fi călcate.

În orice cercetare științifică, în orice experimentare tehnică, cea dintâi datorie este să înregistrăm toate faptele, prin observarea exactă a fenomenului. Dar numai observația nu este suficientă spre a ne dezvălui fenomenul care se petrece. De aceea, ori de câte ori este posibil, trebuie să experimentăm. A experimenta înseamnă a face să acționeze sau a scoate din acțiune unii factori, a le spori sau micșora intensitatea, a elimina, în cele din urmă, condițiile neesențiale pentru desfășurarea fenomenului.

Principala regulă a experimentării este să modificăm numai un singur factor și să păstrăm neschimbați toți ceilalți factori. Dacă facem să se modifice deodată doi factori și observăm că se întâmplă ceva, nu putem spune dacă acest efect se datorește unuia sau altuia dintre factori sau ambilor factori în același timp. Tot astfel, dacă nu se întâmplă nimic, nu putem ști care dintre cei doi factori neutralizează efectele celuilalt. Dacă vrem să dovedim că oxigenul este necesar vieții, este inutil să închidem un șoarece într-un vas în care oxigenul a fost consumat de o luminare aprinsă, deoarece în acest caz avem a face nu numai cu lipsa oxigenului, dar și cu prezența bioxidului de carbon, și acest bioxid de carbon poate provoca moartea animalului.

Observația nu devine experiență dacă luăm în ajutor un instrument. De exemplu, dacă folosim un telescop sau un microscop ca să observăm o cometă sau un microb, nu înseamnă că facem o experiență, deoarece nu acționăm în nici un fel, după voia noastră, nici asupra cometei și nici asupra microbului. Experiența este deci observație în condiții artificiale, condiții produse sau alese prin voința noastră. E nevoie să mai atragem atenția că există în natură nenumărate fenomene ce nu pot fi imitate prin experiență?

Rocile, de exemplu, au fost supuse unor temperaturi ridicate și presiuni uriașe, perioade lungi de timp, astfel că o bună parte a geologiei scapă posibilităților de experimentare. Până de curînd, științele naturii, prin contrast cu

chimia și fizica, erau științe de observație, în care experimentarea nu avea decît un rol neînsemnat.

Geologia modernă este însă o știință experimentală. Savanții progresiști au dovedit cît de mult poate realiza omul atunci cînd impune naturii voința lui.

Observatorul trebuie să fie atent și să nu facă greșeala de a socoti legate între ele, ca de la cauză la efect, fenomene care n-au în realitate altă legătură decît faptul că s-au petrecut în același timp. Confundarea cauzelor întîmplătoare cu cauzele permanente a constituit izvorul tuturor superstițiilor, începînd cu ghicitul în cafea și proasta reputație a numărului 13. Să presupunem, de pildă, că un polinezian care suferea de o durere la piciorul drept s-a însănătoșit după ce a băut o cană cu apă rece, și să presupunem, de asemenea, că suferind pentru a doua oară de aceeași durere dorește să aplice același leac. În situația lui îi este cu neputință să știe dacă cea dintîi vindecare s-a datorat apei pe care a băut-o, vasului din care a băut, fîntînii din care a scos apa, zilei săptămînii sau fazei în care se afla luna în momentul vindecării. Spre a se lecuî totuși, polinezianul nostru va căuta să repete toate împrejurările care au însoțit cea dintîi vindecare... Va bea din aceeași cană, va scoata apa din aceeași fîntînă, va ține corpul în aceeași poziție sau își va întoarce fața în aceeași direcție. Dacă și de astă dată se va lecuî, mai curînd sau mai tîrziu toate aceste împrejurări secundare se vor asocia în mintea lui cu efectul obținut, și drept urmare, fîntîna din care a scos apa va fi socotită miraculoasă, cana din care a băut va fi sfințită și așa mai departe.

Dacă presupunem însă că polinezianul nostru a învățat să judece științific și va spori numărul experiențelor, el va găsi adevărul asupra vindecării lui. Numai experiența ne poate învăța să desfacem un fenomen în părțile care-l constituie, să le combinăm din nou în cele mai diferite moduri, ca să observăm efectele acestor modificări. Dar metoda observației trebuie să fie dialectică, să ție seama de legătura și interdependența dintre fenomene.

LANȚURI DE IDEI—LANȚURI DE INVENTATORI

LANȚUL MOTORULUI ELECTRIC

Istoria tehnicii ne arată că invențiile se nasc pentru satisfacerea unei nevoi a societății. Dar ea ne arată în același timp că nici o invenție nu este gata dintr-o dată. După cum fiecare idee „nouă“ este pregătită de cunoștințe anterioare, ea este continuată și completată de alții, în dorința de a perfecționa ideile și realizările înaintașilor. Ideile, în știință, în tehnică, în artă, nu sînt niciodată cu totul independente și originale, deoarece, în toate domeniile de activitate omenească, ideile se leagă între ele, spre a forma ceea ce s-ar putea numi „lanțuri de idei“.

Este de ajuns să răsfoim arhivele, ca să ne dăm seama de „lanțurile de idei“ care au dus la realizarea unor invenții pe care de multe ori, în grabă, le atribuim unui singur inventator.

Să cercetăm, de exemplu, dezvoltarea mașinilor electrice. Trebuie să spunem de la început că un lucru mic a fost de o însemnătate deosebită pentru progresul electrotehnicii: izolarea sirmelor de cupru, cu fire de mătase și ceară, inventată de Schweigger în anul 1820.

Cu aceste fire izolate s-a construit, în 1825, cel dintîi electromagnet: o potcoavă de fier, pe care erau înfășurate 18 spire de sîrmă de cupru. Acest electromagnet putea să ridice de douăzeci de ori greutatea lui.

Cunoscînd lucrările lui Oersted și Ampère asupra electromagnetismului, fizicianul rus Iakobi construiește, în anul 1834, cel dintîi motor electric. El era însă prea rudimentar, și abia după perfecționare, în anul 1838, a devenit utilizabil. După cum arată figura, electromotorul lui Iakobi era constituit din 12 electromagneți în formă de potcoavă. Curentul electric care alimenta motorul era dat de o baterie galvanică, singurul izvor de alimentare posibil pe vremea aceea.

Cu acest electromotor alimentat de o baterie de 320 elemente, Iakobi a pus în mișcare, la 13 septembrie 1838, o barcă pe riul Neva. Barca transporta 13 persoane și înainta cu o viteză de doi kilometri și jumătate pe oră.

Această primă utilizare a motorului electric a avut un mare răsunet, dar n-a avut urmări practice. Alimentarea motorului cu baterii electrice era prea scumpă, bateriile erau incomode și se defectau ușor.

Deși motorul electric n-a găsit îndată utilizări practice, inventatorii n-au încetat să caute să-l perfecționeze. Apar, după Iakobi, o puzderie de electromotoare, dar niciunul nu aduce modificări însemnate.

Un pas înainte l-a constituit introducerea ancorei circulare și a comutatorului multiplu, de către Pacinotti (1860). În descrierea invenției sale, Pacinotti formulează o frază de cea mai mare însemnătate:

„Motorul electric poate fi transformat în generator de electricitate, deoarece el este reversibil“.

Din nefericire, articolul lui Pacinotti a apărut într-o publicație italiană puțin cunoscută, și afirmația lui a trecut neobservată.

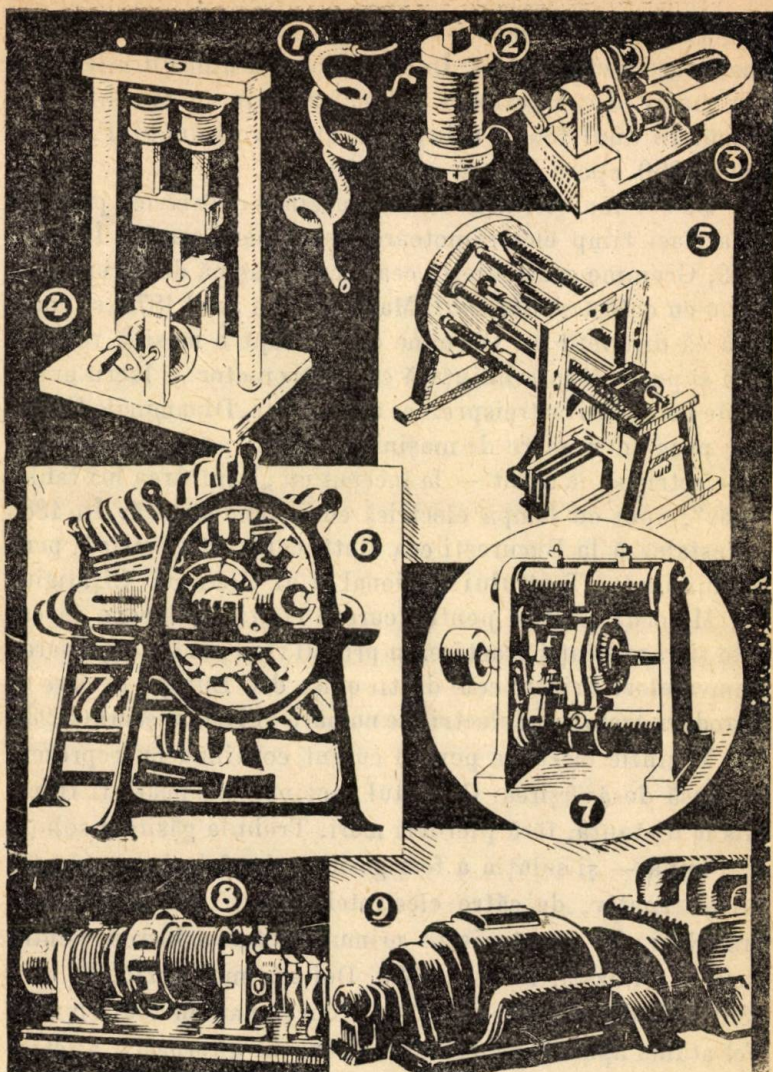
An de an, prin noi perfecționări, motorul electric alimentat de curent continuu se dezvoltă neconținut. Totuși, el rămânea fără utilizare practică, deoarece [alimentarea cu baterii electrice era ruinătoare.

Nu existau oare și alte izvoare de curent electric decât bateriile?

Ele existau, dar dezvoltarea lor nu ținea pasul, la început, cu dezvoltarea electromotorului.

Cea dintâi mașină generatoare de curent electric a fost realizată de Pixii, în anul 1832 și ea producea curent alternativ. După indicațiile lui Ampère, Pixii construi în același an altă mașină care producea curent continuu.

Un lung șir de inventatori și-a luat sarcina să perfecționeze mașina lui Pixii. În anul 1843, Stöhrer a utilizat șase



„Lanțul“ motorului electric. Izolarea conductorilor de aramă (1) a făcut cu putință realizarea electromagnetului (2). Cel dintâi motor electric a fost constituit dintr-un electromagnet ce se învîrtea în fața unui magnet (3). Motorul lui Pixii (4), motorul lui Lakobi (5) și mașina electrică „Alliance“ (6) sînt forme din ce în ce mai desăvîrșite ale motorului primitiv. Dinamul lui Gramme (7) a fost punctul de plecare al dinamurilor moderne. Motorul Brush (8) a funcționat la uzina electrică din Timișoara, în 1884. Ce drum lung, pînă la generatorul modern de electricitate (9).

magneți, a mărit dimensiunile mașinii și a obținut o creștere simțitoare a eficacității. În anul 1854 s-a înlocuit miezul de fier masiv din interiorul bobinelor, prin mănunchiuri de sîrmă. În anul 1856 s-a inventat ancora în dublu T, iar în anul 1860 apare ancora circulară.

De-aci înainte, dezvoltarea mașinilor electrice privește în același timp electromotoarele și generatoarele. În anul 1869, Gramme construiește cea dintîi mașină de curent continuu cu colector: *dinamul*. Mai tîrziu, în anul 1873, se constată că dinamul lui Gramme era de fapt o mașină reversibilă și poate fi întrebuințată ca electromotor — lucru anunțat de Pacinotti cu treisprezece ani înainte. Dinamurile Gramme, puse în mișcare de mașini cu aburi, permit ca lumina-tul electric să ia avînt — la început cu „lumînarea lui Iablo-cikov“, apoi cu lampa electrică cu incandescență. În 1883 se instalează la București cea dintîi centrală electrică, pen-tru luminatul Teatrului Național și al Grădinei Cișmigiu.

Motorul electric pentru curent continuu începe să ca-pete și el aplicații practice, în primul rînd pentru acționarea tramvaielor. Printre cele dintîi orașe din Europa în care se introduce tramvaiul electric se numără și Bucureștiul (1893).

Mașinile electrice pentru curent continuu nu reprezen-tau însă desăvîrșirea. Curentul continuu nu poate fi trans-mis la distanță, fără pierderi mari. Trebuia găsită o soluție mai bună — și soluția a fost găsită prin folosirea curen-tului alternativ, de către electrotehnicianul rus Dolivo-Do-brovolski. El construiește primul motor asincron pentru curenți trifazați, în anul 1889. Doi ani mai tîrziu, în anul 1891, mii de asemenea motoare funcționau în toată lumea. Tot atunci apare și generatorul de curent alternativ, alterna-torul, precum și transformatorul electric.

Sute de inventatori, fiecare cu ideea lui mai bună decît a predecesorului, au fost verigile „lanțului de idei“, mulțu-mită căruia s-a înfăptuit mașina electrică de astăzi. Dar să mai luăm un exemplu.

LANȚUL LĂMPII CU INCANDESCENȚĂ

Lampa cu incandescență este și ea rezultatul unui „lanț de idei“. Ca să vă convingeți, este suficient să priviți figura din pagina alăturată. (Pagina fiind prea mică, n-au încăput decît principalele verigi ale „lanțului“.)

Îndată ce s-a descoperit curentul electric, Volta a făcut să treacă un curent electric printr-o sîrmă subțire, și a constatat că sîrma se încălzește, răspîndind lumină.

Grove a încălzit cu ajutorul curentului electric o spirală de sîrmă, sub un pahar întors cu gura în jos, într-un vas cu apă, și apoi a încălzit spirala într-un balonaș din care a scos aerul.

Lodîghin, Didrichson, Bulînghin și Cohn, patru inventatori ruși, au înlocuit spirala de sîrmă cu un bastonaș de cărbune și au obținut lumină, trecînd curentul electric prin acest bastonaș de cărbune, fixat în interiorul unui balonaș de sticlă, din care au scos aerul.

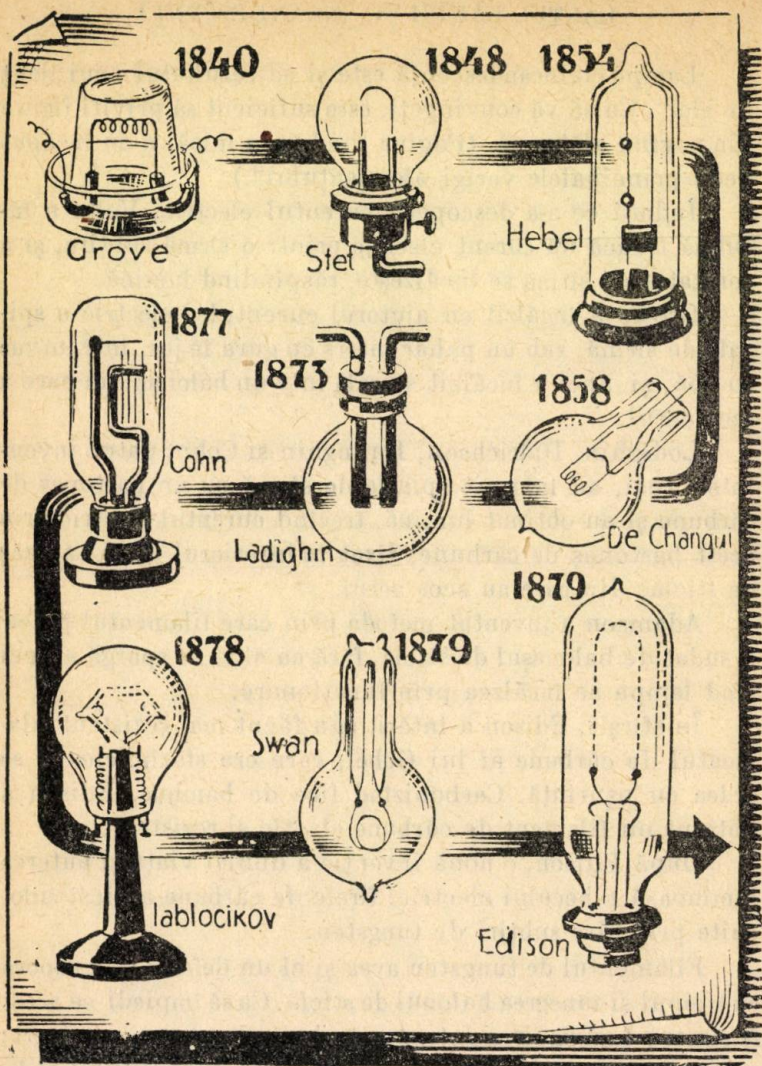
Adamson a inventat metoda prin care filamentul putea fi sudat de balonașul de sticlă, fără ca el să se spargă atunci cînd lampa se încălzea prin funcționare.

În sfîrșit, Edison a întărit și a făcut mai rezistent filamentul de cărbune al lui Göbel, care era sfărîmicios și se ardea cu ușurință. Carbonizînd fire de bambus, Edison a obținut un filament de cărbune elastic și rezistent.

După Edison, o nouă invenție a dublat viața și puterea luminoasă a becului electric: firele de cărbune au fost înlocuite prin fire subțiri de tungsten.

Filamentul de tungsten avea și el un defect: se evaporă cu timpul și înnegrea balonul de sticlă. Ca să împiedice acest fenomen, Langmuir a introdus în balon azot, un gaz inert: prin aceasta a prelungit și mai mult viața filamentului, și în același timp a obținut o putere luminoasă mai mare.

Alți inventatori, înlocuind azotul cu argon sau kripton, gaze rare din aer, au sporit și mai mult viața utilă a becului electric — ceea ce a adus o economie de 10% asupra



„Lanțul” lămpii cu incandescență. Între anii 1840 și 1879 acestea au fost principalele verigi ale lanțului. Iar după anul 1879, lanțul a crescut cu alte verigi.

consumului de energie electrică și un spor de 10% în eficiența becului. Cariera becului electric nu este încă încheiată. Noi verigi se vor adăuga desigur „lanțului de idei“ început de Volta.

ISTORIA N-A PĂSTRAT NUMELE TUTUROR

Tot astfel, prin contribuția unui mare număr de inventatori, s-au dezvoltat locomotiva și căile ferate, automobilul, avionul, hîrtia și tiparul. Dacă ar trebui să arătăm aci, chiar foarte pe scurt, „lanțurile de idei“ prin care au devenit posibile și s-au perfecționat aceste invenții, ar însemna să acoperim zeci de pagini. Muzeul tehnic din București prezintă foarte frumos nașterea invențiilor pe care le-am enumerat mai sus, ca și factorii care au determinat dezvoltarea lor. Cititorii care vor cerceta cu atenție acest muzeu se vor opri desigur îndelung în fața panourilor ce zugrăvesc evoluția principalelor invenții.

Istoria n-a putut păstra numele tuturor acelor care au contribuit la înfăptuirea practică a unei invenții. Ea n-a notat decît numele citorva — și aceasta a făcut să dăinuiască multă vreme iluzia că invențiile sînt opera unor oameni excepționali, ajutați din plin de noroc. În realitate, după cum am văzut pînă acum, invențiile nu se nasc într-o stare de inspirație, în mințile unor supraoameni, ci ele sînt rodul judecății sănătoase, al observației ascuțite, al muncii susținute.

Un alt fapt remarcabil și caracteristic în istoria invențiilor este acela că de multe ori nu ceea ce căuta inventatorul s-a dovedit de folos, ci ceea ce-a găsit.

Exemplul lui Baekeland este grăitor în această privință. Căutînd să sintetizeze șelacul, inventatorul a găsit bachelita.

De asemenea, multe invenții — și nu dintre cele mai puțin însemnate — sînt opera unor „amatori“, care au reușit acolo unde „specialiștii“ au dat greș. Iată, de pildă, foto-

grafia. Aproape trei secole, cei mai de seamă fizicieni au căutat mijlocul de a fixa imaginea ce apărea în fundul camerei obscure, inventată de Gianbatista de la Porta, în secolul XVI. Nimeni n-a reușit. La începutul secolului trecut, fixarea imaginii, adică fotografia, a fost inventată de Daguerre — care nu era fizician, ci pictor decorator, și din când în când dansator pe scena Operei din Paris...

Konstantin Țiolkovski, creatorul primului tunel aerodinamic, inventatorul dirijabilului metalic, pionierul zborului interplanetar prin aeronave cu reacție, n-a fost un fizician, ci învățător la o școală primară din gubernia Kaluga.

Dar Gramme, inventatorul dinamului electric? Era un simplu lucrător mecanic, lipsit de cunoștințe teoretice, dar cu mintea ageră și mâinile îndeminate. Mulți ani după ce dinamul lui și-a făcut drum în lume, Gramme a fost invitat la o conferință asupra mașinilor electrice. În timp ce conferențiarul explica foarte savant funcționarea dinamului prin numeroase formule și ecuații, Gramme adormi. Aplatzele l-au deșteptat. Privind tabla acoperită cu formule se aplecă spre vecinul său, fizicianul d'Arsonval, și-l întrebă: „Ce înseamnă tot ce e scris pe tablă?“ „Teoria mașinii inventată de dumneata“, răspunse d'Arsonval. „Nu mai spune!“ exclamă Gramme. „Dacă aș fi știut atîta matematică, n-aș fi inventat-o niciodată!“...

PRIVIȚI ÎN JURUL VOSTRU

Așadar există nenumărate posibilități de a face o invenție — cu atât mai mult, cu cât, după cum știm acum, invențiile nu sînt niciodată terminate și tot ce s-a inventat pînă azi poate fi perfecționat printr-o nouă invenție.

În paginile care urmează vrem să atragem atenția asupra invențiilor care se pot naște atunci cînd sînt puse în valoare posibilități necunoscute ale unor materiale sau metode cunoscute.

Este vorba de valorificarea marilor rezerve ce se găsesc ascunse pretutindeni, în tot ce ne înconjoară. Aceste rezerve nu așteaptă decît să iasă la lumină — dar bineînțeles că ele nu țîșnesc singure. Inventatorii trebuie să le caute, să le găsească, și apoi, prin muncă, răbdare și perseverență, să le valorifice.

Adevărate diamante stau îngropate sub cenușa rutinei, și pot să rămînă astfel multă vreme, datorită neatenției noastre. Din cînd în cînd, un inventator, privind cu ochi critic în jurul său, pătrunde în miezul lucrurilor, zărește diamantul ascuns, pe lingă care mulți au trecut nepăsători, îl ridică și-l face să strălucească.

N-ați încercat niciodată să priviți lucrurile cu mai multă atenție? Nu vedeți nimic, nici o rezervă ascunsă,

nici o posibilitate nouă în lucrurile vechi care vă înconjoară?

Priviți încă o dată! Tot nu vedeți nimic?

Ei bine, alții au văzut!

ÎNCEPEM CU HÎRTIA

În definitiv, ce este hîrtia?

Este materialul pe care sînt tipărite aceste rînduri, pe care ați scris un bilet ieri sau azi, materialul din care se fabrică pungi, saci și altele.

Ce caracteristici are hîrtia?

Este ușoară, arde dacă este aprinsă cu un chibrit, se rupe lesne cînd s-a umezit, se încrețește fără să-și mai revină, dacă o faceți ghemotoc.

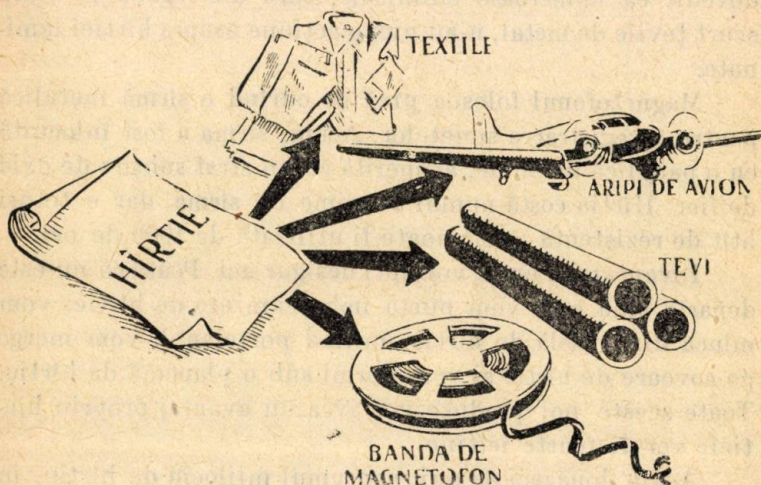
Ce rezerve ascunse are hîrtia?

Acestei întrebări nu-i mai putem răspunde în cîteva cuvinte. Inventatorii au găsit ascunse în hîrtie imense rezerve, pe care le-au pus imediat în valoare. În rîndurile care urmează trecem în revistă numai cîteva din cele 400 utilizări noi ce s-au dat hîrtiei, în ultimii cinci ani, în U.R.S.S. și în țările de democrație populară. Toate aceste noi utilizări au devenit cu puțină tratînd hîrtia cu o serie de chimicale potrivite și ținînd seama de posibilitățile ei nevalorificate. Să luăm, de pildă, hîrtia care nu arde. Dați-i foc cu un chibrit: ea se carbonizează pe o fișie îngustă, dar flacăra nu se întinde. Se pot fabrica din această hîrtie perdele, decoruri de teatru și cinematograf și chiar... scrumiere.

Dar hîrtia transformată în pînză? Ea promite să aibă consecințe nebănuite pentru viața de toate zilele. Cearșafuri, fețe de pernă, fețe de masă, șervete — toate pot fi fabricate din hîrtie. Astfel, ele devin ieftine și ușor de înlocuit.

Tot hîrtia va revoluționa probabil obiceiurile noastre privind îmbrăcămintea. Au apărut — și au fost bine primite — piese de lenjerie bărbătească și hăinuțe pentru copii, fabricate din hîrtie-pînză. Salopetele din aceeași hîrtie

pot fi aruncate atunci cînd s-au murdărit — ceea ce ușurează viața mecanicilor, vopsitorilor, și mai ales a soțiilor lor. Trebuie să amintim galoșii de hîrtie și glugile de hîrtie, care se vor putea cumpăra de la orice chioșc de ziare, atunci cînd sîntem surprinși de ploaie. Tot dintr-o hîrtie



Hîrtia ascunde uriașe rezerve — care așteaptă să fie valorificate de inventatorii ingenioși.

impermeabilă au fost fabricați și sacii care, umpluți cu ciment, au fost aruncați într-un bazin cu apă și lăsați să stea acolo zece ore. Cînd sacii au fost scoși din apă, conținutul lor era perfect uscat.

Dacă v-ar fi spus cineva că o bucată de hîrtie poate fi atît de rezistentă, încît, fiind întinsă între două scaune, să susțină 14 oameni cîntărind cîte 100 kg fiecare, desigur că n-ați fi vrut să credeți. Această hîrtie există totuși: este hîrtia laminată, fabricată din foi de hîrtie lipite între ele cu un clei special.

Din această hîrtie se fabrică aripi de avion, capabile să reziste unei viteze de 600 km pe oră. Hîrtia laminată cîntărește pe jumătate cît aluminiul, mai puțin ca o cincime

decît oțelul, dar cu toate acestea ea are aceeași rezistență ca oțelul, și de două ori rezistența aluminiului.

Țevile fabricate din hîrtie laminată pot fi utilizate drept conducte de apă și canal, drept conducte electrice, și pot înlocui conductele metalice în uzinele chimice. Experiența a dovedit că numeroase chimicale, care distrugau în timp scurt țevile de metal, n-au nici o acțiune asupra hîrtiei laminate.

Magnetofonul folosea pînă de curînd o sîrmă metalică pentru înregistrarea sînetelor. Acum, sîrma a fost înlocuită cu o panglică de hîrtie, acoperită cu un strat subțire de oxid de fier. Hîrtia costă numai o treime cît sîrma, dar e totuși atît de rezistentă, încît poate fi utilizată de 1000 de ori.

Inventatorii nu se vor opri desigur aci. Poate că nu este departe ziua cînd vom purta îmbrăcăminte de hîrtie, vom minca din veselă de hîrtie imitînd porțelanul, vom merge pe covoare de hîrtie și vom dormi sub o plapomă de hîrtie. Toate aceste noi produse vor avea un avantaj propriu hîrtiei: vor fi foarte ieftine.

Acum douăzeci de ani, consumul mijlociu de hîrtie, în întreaga lume, pe cap de locuitor, nu atîngea o sută de grame anual. Astăzi, această cifră a crescut la două sute cincizeci de grame. Peste zece ani va atînge probabil cinci kilograme. După două mii de ani și mai bine de servicii aduse omenirii, hîrtia începe o nouă viață, de astă dată ca rivală a textilelor, a maselor plastice și chiar a metalelor ușoare.

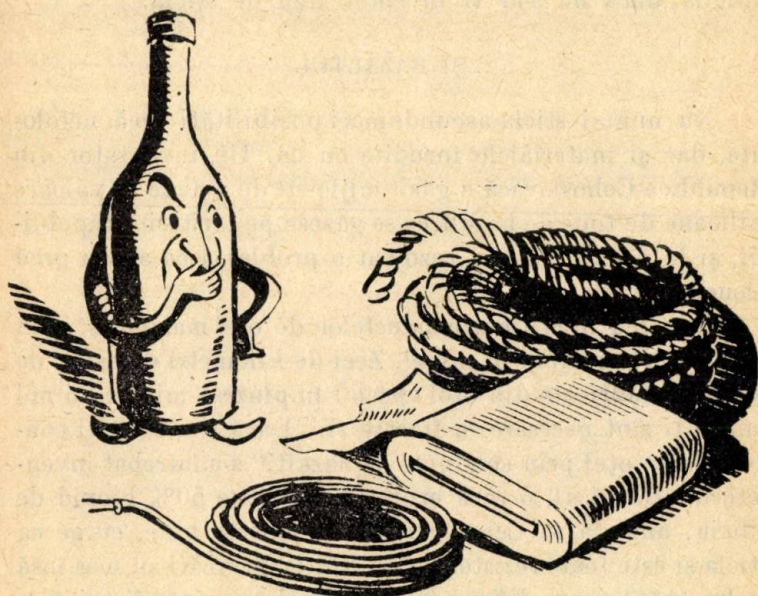
Unde se va opri imaginația inventatorilor, e greu de spus. Rezervele ascunse ale hîrtiei sînt atît de mari, încît ne sîlesc să renunțăm la tot ce-știam cu privire la posibilitățile ei. Sute de inventatori vor căuta și vor găsi alte sute de utilizări pentru acest material ieftin și abundent.

(Abia terminasem de scris rîndurile de mai sus, și a apărut „grădina de hîrtie“. Este vorba de o fișie de hîrtie impregnată cu îngrășăminte chimice și cu semințe de iarbă și flori. Hîrtia se întinde pe locul ales, se fixează cu patru

țărushi și se așteaptă încolțirea semințelor. În scurt timp ră-sare o grădină de toată frumusețea, iar hîrtia impregnată dispare, deoarece e distrusă de microorganismele din sol.)

CONTINUĂM CU STICLA

Ca și hîrtia, sticla este un material comun, cu mari rezerve ascunse. Fiecare zi aduce noi invenții privind valorificarea acestor rezerve. După părerea specialiștilor, e numai începutul valorificării totale a unui material căruia nu i se cunoaște decît un singur defect — acela de a se sparge ușor. În schimb, sticla nu arde, nu se alterează, nu ruginește, nu se deformează și, în plus, nu este atacată, între anumite limite, de acizi și alcalii.



În zilele noastre, sticla a devenit un material textil cu proprietăți excepționale.

Dacă sticla este trasă în fire de grosimea firului de păianjen, ea devine la fel de flexibilă ca bumbacul și mai rezistentă decît oțelul. O frînghie de sticlă, de grosimea unei

frîghii obișnuite de cînepă, numără 120 000 de fire subțiri de sticlă, dar este de cinci ori mai rezistentă decît frîghia corespunzătoare de cînepă. Țesăturile de sticlă fabricate din aceste fire sînt la fel de plăcute la pipăit ca și mătasea — dar ele nu ard, nu se decolorează, și se spală de nenumărate ori, fără să se deterioreze.

Dacă lina de sticlă nu este toarsă în fire, ea constituie un excelent izolator termic și electric, un filtru pentru cele mai corosive substanțe chimice, și poate fi utilizată de asemenea drept pansament chirurgical. Toate conductele de aburi sînt izolate astăzi cu lînă de sticlă — care nu se alterează cînd este îngropată sub pămînt. Izolarea cabinelor de avion împotriva zgomotului motoarelor ar fi fost foarte dificilă, dacă nu s-ar fi inventat lina de sticlă.

...ȘI BAZALTUL

Nu numai sticla ascundem mari posibilități încă nefolosite, dar și materialele înrudite cu ea. Un inventator din Republica Cehoslovacă a găsit mijlocul de a pune în valoare milioane de tone de bazalt ce se găsesc pe teritoriul republicii, și în același timp a rezolvat o problemă ce apăsă greu economia țării sale.

Se cerea înlocuirea conductelor de oțel manganos, prin care se suflă nisipul în mine¹. Zeci de kilometri de astfel de conducte fabricate din oțel special împînzesc minele, și noi cantități sînt necesare în fiecare zi. „Dacă s-ar înlocui conductele de oțel prin conducte de bazalt?” s-a întrebât inventatorul. Bazaltul, o rocă eruptivă cu peste 50% bioxid de siliciu, abundă în Cehoslovacia, se topește bine, curge ca sticla și este foarte rezistent. Cele dintîi încercări au scos însă la lumină o mare dificultate: bazaltul nu poate fi topit în cantități mari, ca sticla, deoarece miezul șarjei rămîne netopit...

¹ Este vorba de nisipul cu care se umplu golurile după scoaterea straturilor exploatate. (n. a.)

Reflectînd asupra acestei piedici, inventatorul a făcut următorul raționament: Există două feluri de topitori — siderurgii, care topesc metalele, și sticlarii, care topesc sticla. Tehnologia topirii metalelor și a sticlei este asemănătoare... Bazaltul nu se topește într-un cuptor pentru topit sticla... Nu se topește cumva într-un cuptor pentru metale — într-un cuptor Martin, de pildă?

Încercarea a fost făcută fără întîrziere și a izbutit pe deplin. Bazaltul se topește în cuptorul Martin, la temperatura de 1300°C , și atunci cînd se golește cuptorul, cineva ar putea crede că se scurge oțel topit.

Tuburile de bazalt înlocuiesc foarte bine tuburile de oțel. În plus, bazaltul are unele proprietăți care-l fac mai potrivit decît oțelul, pentru această întrebuintare. Bazaltul are duritatea 9 — este deci mai dur decît oțelul. Aceasta îl face să fie mai rezistent la eroziune, calitate de mare preț, deoarece viteza cu care nisipul este suflat cu aer comprimat, prin conducte, atinge o viteză de 500 km pe oră. Milioane de grăunțe fine de nisip zgirie fără încetare pereții conductelor și rod destul de repede oțelul manganos, și cu mult mai repede fonta. Un tub de bazalt rezistă de patru ori mai mult decît un tub de oțel și de opt ori mai mult decît unul de fontă. Experiența a dovedit că un tub de bazalt a rezistat doi ani, în condiții în care un tub de oțel a trebuit să fie înlocuit după șase luni, iar un tub de fontă — după trei luni.

Economie de material prețios — economie de întreținere! Iată ce înseamnă să descoperi rezervele ascunse ale unui material. Cîte alte materiale nu așteaptă decît să se scoată la lumină posibilitățile lor!

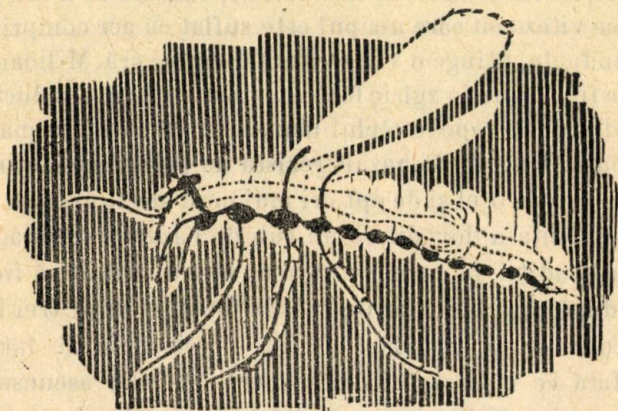
Nevoia, care este „mama invențiilor“, a făcut ca inventatorii să se gîndească la gips (sulfatul de calciu) și să pună la punct un procedeu pentru fabricarea acidului sulfuric din acest material. Ceea ce este mai interesant, e faptul că prin aceeași prelucrare se obține din gips nu numai acid sulfuric, dar și un ciment de cea mai bună calitate.

În țara noastră, foarte bogată în gips, acad. Gh. Spacu a pus la punct o metodă de preparare a acidului sulfuric din acest material. Pentru această realizare i s-a acordat Premiul de Stat.

CHIMIȘTI, FIȚI ATENȚII!

De altfel, pe tărîmul chimiei, posibilități nelimitate așteaptă pe inventatorii care s-ar pricepe să scoată la lumină rezervele ascunse ale sutelor de mii de substanțe chimice sintetizate pînă azi.

Iată, de exemplu, insecticidul D.D.T. În ultimii zece ani n-a mai rămas colț al globului în care să nu se folosească, pe scară din ce în ce mai mare, această substanță chimică, înzestrată cu puterea de a ucide aproape toate insectele. Dar D.D.T.-ul n-a fost inventat acum zece ani. El a



Cele două insecticide sintetice, DDT și HCH, paralizază centrul nervos al insectelor.

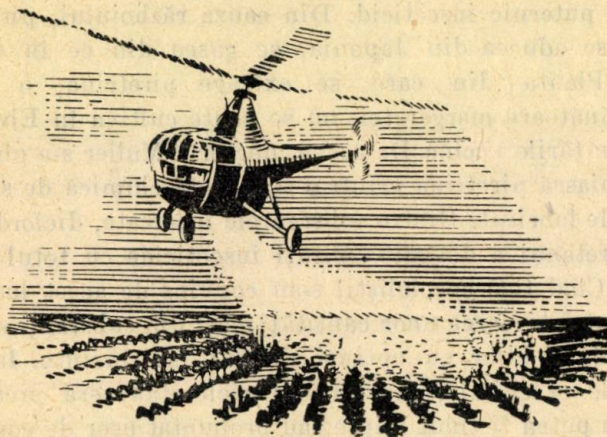
fost sintetizat în anul 1860 de chimistul german Zeidler, care l-a analizat, i-a determinat calitățile chimice și fizice, și l-a înscris pe lista produselor sintetice cu numele *diclordifeniltriclorețan*. Zeidler n-a bănuț nici o clipă calitățile insecticide ale substanței pe care o sintetizase.

Diclordifeniltriclorețanul a așteptat optzeci de ani pe rafturile colecțiilor de chimicale și în dicționarele de chimie, pînă cînd, în anul 1940, un inventator l-a scos din uitare. Inventatorul acesta, un chimist elvețian, doctorul Müller, căuta o substanță chimică în stare să înlocuiască piretrina — un puternic insecticid. Din cauza războiului, piretrina, care se aducea din Japonia, se găsea din ce în ce mai rar. Planta din care se extrage piretrina, o plantă asemănătoare margaretei, nu se poate cultiva în Elveția și nici în țările vecine. De aceea, doctorul Müller s-a gîndit să înlocuiască piretrina printr-o substanță chimică de sinteză, ușor de fabricat. Dintre substanțele încercate, diclordifeniltriclorețanul a dovedit calități insecticide cu totul deosebite. Cînd toți specialiștii s-au convins de acest lucru, s-a început fabricarea unor cantități mari din substanța sintetizată de Zeidler cu optzeci de ani mai înainte. Iar cum numele ei chimic, diclordifeniltriclorețan, era prea lung spre a putea fi ținut minte sau pronunțat ușor de consumatori, inventatorul a botezat-o D.D.T., luînd prima literă din *diclor-difenil-triclorețan*.

Doi ani după ce chimistul elvețian valorificase atît de bine rezervele ascunse ale unei substanțe chimice, căreia nimeni nu-i dăduse atenție mai bine ca trei sferturi de secol, alți chimiști au făcut un pas mai departe, pe aceeași cale, și încercarea lor a fost de asemenea încununată de succes.

Presupunînd că atomii de clor sînt aceia care dau moleculei de D.D.T. calitățile insecticide, acești chimiști au început să cerceteze toți compușii avînd o structură chimică mai mult sau mai puțin asemănătoare cu D.D.T.-ul, dar mai ales avînd un număr de atomi de clor cuprins între patru și opt. Au descoperit cu acest prilej că o substanță cuprinzînd șase atomi de clor, cu numele chimic *hexaclorciclohexan*, are proprietăți insecticide asemănătoare cu D.D.T.-ul și chiar îl întrece în unele privințe. Hexaclorciclohexanul nu era nici el un produs chimic nou: fusese sintetizat în anul 1825 de Faraday!

Noul insecticid — în realitate vechi de peste o sută de ani — a început să fie fabricat în toată lumea, în cantități mari, care au atins în anul 1954 cifra de 250 000 tone, fabricația fiind de importanță vitală pentru nimicirea insectelor răspânditoare de boli sau distrugătoare de recolte.



Mii de hectare năpădite de insecte sînt salvate astăzi datorită insecticidelor pulverizate din avioane sau elicoptere.

Am putea să lungim mult lista aceasta, arătînd cum alături de D.D.T. și hexaclorciclohexan au fost scoase din dulapurile chimiștilor — unde ședeau fără nici o întrebuințare — zeci de alte substanțe, căroră inventatorii ingenioși le-au descoperit rezerve ascunse și au știut să le pună la îndemîna noastră. Siliconele, sulfamida, tetraetilplumbul au devenit mase plastice, medicamente, antidetonanți, după ce chimiști „cu ochii deschiși“ au știut să le caute, să le găsească și să le valorifice.

Printre sutele de mii de substanțe chimice sintetizate pînă astăzi, se găsește probabil un colorant mai viu și mai rezistent decît cel mai bun colorant cunoscut astăzi, un insecticid mai bun decît D.D.T-ul, o substanță care va fi, poate, leacul cancerului. Nu vă ispitește să le căutați?

Nu numai materialele ascund posibilități noi, dar și tehnica trecutului oferă adesea rezerve încă nefolosite, deschide calea spre invenții de cea mai mare însemnătate.

Ce poate fi mai comun, mai banal, mai cunoscut decît o roată de moară. În secolul aburului și al electricității s-ar părea că roata de moară, ca reprezentantă a unei tehnici învechite și depășite, nu mai are altceva de făcut decît să dispară.

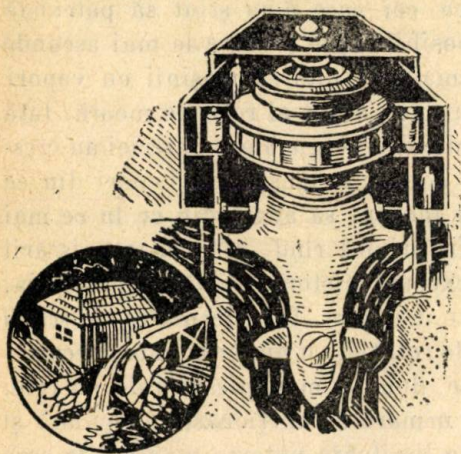
S-ar părea... pentru cei care n-au știut să pătrundă cu mintea rezervele și posibilitățile pe care le mai ascunde roata de moară. Și tocmai dezvoltarea mașinii cu vaporii a deschis drumul spre un nou avînt al roții de moară. Iată cum. Pe măsură ce nevoile de energie ale industriei au crescut, pe măsură ce s-au construit mașini cu vaporii din ce în ce mai puternice, au început să apară din ce în ce mai mult și defectele lor. În primul rînd, din cauza mișcării alternative pe care o execută pistonul, biela și manivela, mersul mașinii nu este uniform. Transformarea mișcării alternative în mișcare de rotație, cu ajutorul unor mecanisme complicate și greoaie, duce la mari pierderi de energie. Toate acestea au drept urmare o funcționare neregulată și o uzură rapidă, ceea ce limitează puterea maximă la care pot ajunge mașinile cu aburi la 4—5 000 cai-putere.

Se impunea deci construirea unor mașini lipsite de aceste dezavantaje — ceea ce nu era cu puțință decît obținînd direct mișcarea de rotație. Gîndindu-se la roata de moară, inventatorii au realizat turbina cu vaporii — o mașină în care forța aburilor nu mai acționează asupra unui piston, ci asupra unui rotor — o roată de moară cu palete. Funcționarea unei turbine cu vaporii este continuă și uniformă; ea poate atinge 25—30 000 rotații pe minut și întrece de zeci de ori puterea unei mașini cu vaporii.

Reușita turbinelor cu vaporii a dezvăluit posibilitățile pe care le oferă roata de moară, dacă i se aduc cîteva per-

fecționări. Principiul turbinei cu vapori a fost aplicat curînd turbinei cu apă sau, cum i se spune, turbinei hidraulice. Cel mai simplu tip de turbină hidraulică este o roată de moară cu cupe, în care apa, injectată cu putere, lovește cupele roții. Viteza apei care lovește cupele este cu atît mai mare, cu cît apa vine de la o înălțime mai mare. Pentru acest motiv, turbina hidraulică cu cupe dă rezultate bune atunci cînd este acționată de căderi de apă de la înălțimi mari — cum este cazul

centralelor hidroelectrice din munți.



Prin cîteva perfecționări, roata morii s-a transformat în turbină hidraulică.

O nouă îmbunătățire a fost modificarea turbinei hidraulice pentru căderi de apă mici, dar debite mari. În acest caz, turbina lucrează încetată în apă și este supusă presiunii coloanei de apă care se găsește deasupra ei. În sfîrșit se construiesc turbine hidraulice care funcționează pe cursuri de apă cu

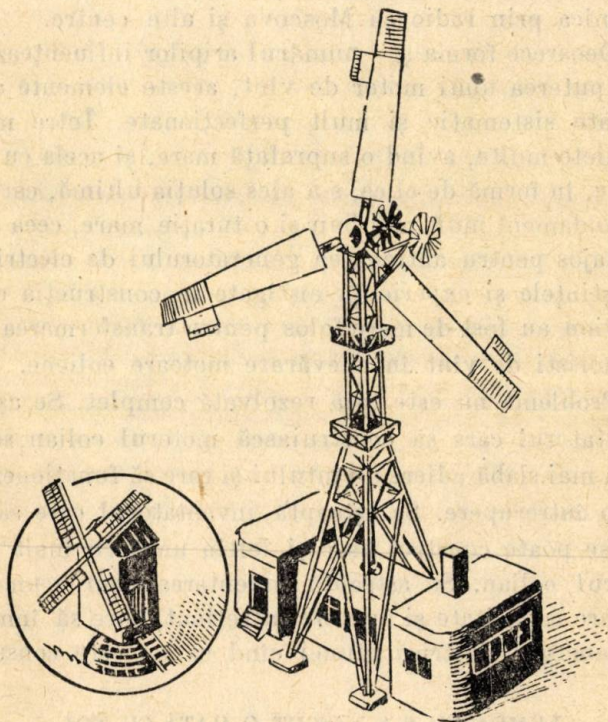
debite mari, dar cu căderi mici, cum sînt fluviile sau râurile de șes.

Mulțumită turbinelor hidraulice, energia apelor se transformă direct în energie electrică, în condiții de mare randament și la un preț de cost foarte redus. Marile centrale hidroelectrice construite în U.R.S.S. au turbine de peste 200 000 cai putere. Centralele hidroelectrice care se vor construi la noi vor fi înzestrate și ele cu turbine de tipurile cele mai noi.

ȘI MOARA DE VÎNT

S-ar părea că și moara de vînt este depășită în secolul electricității. Totuși, cea mai simplă morișcă de vînt ascunde rezerve din care au tras foloase inventatorii.

Într-adevăr, morișca de vînt a fost transformată în centrală electrică eoliană, adică o centrală capabilă să producă electricitate prin energia vîntului. Inventatorii sovietici



Și moara de vînt s-a transformat în motorul eolian, de mare eficacitate.

dețin primul loc în lume pentru numeroasele și variatele lor centrale eoliene. În U.R.S.S. s-au realizat centrale de vînt capabile să alimenteze cu electricitate o casă, un colhoz sau chiar o uzină. Mii de centrale mici alimentează cu elec-

tricitate colhozurile sau locuințele izolate, asigurându-le energia necesară luminatului și aparatelor de radio. În regiunile unde vânturile sînt favorabile, tehnicienii sovietici au instalat centrale eoliene cu o putere de mii de kilowați. Expedițiile arctice sovietice sînt toate înzestrate cu mici centrale de vînt, care nu cîntăresc mai mult de 50 kg. Ele sînt de neprețuit: mulțumită lor, membrii expediției au lumină în corturile instalate pe banchiza de gheață și pot comunica prin radio cu Moscova și alte centre.

Deoarece forma și numărul aripilor influențează simțitor puterea unui motor de vînt, aceste elemente au fost studiate sistematic și mult perfecționate. Între motorul cu palete multe, avînd o suprafață mare, și acela cu palete puține, în formă de elice, s-a ales soluția ultimă, care oferă un randament mult mai bun și o turație mare, ceea ce este avantajos pentru antrenarea generatorului de electricitate. Cunoștințele și experiența cîștigate în construcția elicelor de avion au fost de mare folos pentru transformarea vechilor moriști de vînt în adevărate motoare eoliene.

Problema nu este însă rezolvată complet. Se așteaptă inventatorul care să construiască motorul eolian, sensibil la cea mai slabă adiere a vîntului și care să funcționeze fără nici o întrerupere. Se așteaptă inventatorul care să arate cum se poate construi ușor și ieftin un turn înalt pentru motorul eolian. Se așteaptă inventarea unor acumulatori de mare capacitate și ușor de întreținut, care să înmagazineze energia electrică atunci cînd ea nu este consumată.

LUMEA NU S-A NĂSCUT O DATĂ CU NOI

TEHNICA ÎN VECHIME

Tehnica trecutului trebuie cunoscută de oricine vrea să facă un pas mai departe, în tehnica modernă — iar experiența trecutului oferă destule prilejuri de valorificare, în lumina condițiilor din zilele noastre.

Nu putem să adincim aci istoria tehnicii trecutului îndepărtat, deși subiectul este deosebit de interesant. Vom încerca doar să atragem atenția cititorilor asupra acestui subiect, prin câteva exemple, lăsându-le grija să-și dezvolte singuri cunoștințele în această direcție. Vrem mai ales să le demonstrăm că lumea nu s-a născut o dată cu noi; în decurs de mii de ani, nenumărate inteligențe au adus contribuția lor la realizarea edificiului măreț, care este tehnica modernă.

Roata, acul, plugul, lacătul, cheia... sînt realizări ale unor inventatori care au trăit acum mii de ani și care au înfruntat vremurile.

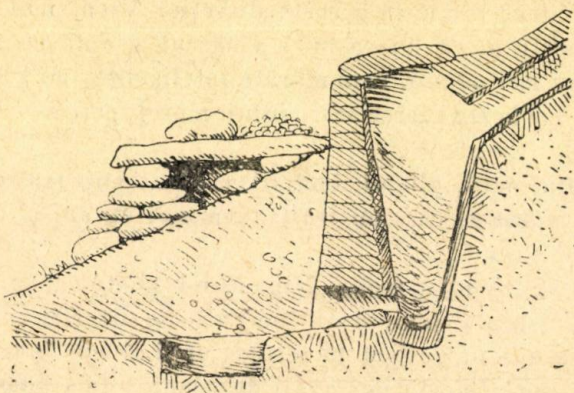
Cine a inventat roata? Nimeni n-o poate spune. Roata a fost inventată înainte de începuturile istoriei scrise, și ea nu s-a născut desigur în mintea unui singur inventator, ci drept rod al eforturilor a mii de oameni, de-a lungul mai multor mii de ani.

Este interesant de observat că roata, mecanism de o importanță fundamentală pentru civilizația modernă, este un produs al emisferei noastre. Civilizațiile — maia, aztecă, incasă, care s-au dezvoltat pe continentul american — n-au cunoscut roata, deși aceste civilizații pot fi comparate cu cele mai strălucite civilizații pe care le-au cunoscut Europa, Asia și Africa. În matematici și astronomie, oamenii de știință ai acestor civilizații dispărute au cules cunoștințe multumită cărora au reușit să măsoare cu exactitate timpul pe baza fenomenelor astronomice, să creeze cifre și să rezolve probleme de matematică. Totuși, nici o roată nu s-a învîrtit pe continentul american, pînă cînd ele n-au fost aduse din „lumea veche“, de urmașii lui Columb.

Vă veți întreba, desigur, cum înlocuiau roata în utilizări unde ea pare de neînlocuit — în transporturi, de exemplu.

Aztecii aveau drumuri foarte bine pavate, pe care transporturile se făceau cu sănii, pe tălpi de lemn lustruite, care alunecau ușor pe pavajul drumului...

Înainte de istoria scrisă, metalurghiștii al căror nume nu s-a păstrat, au învățat să folosească arama și bronzul, întărind prin baterea cu ciocanul aceste metale noi. Aproximativ la anul 1000 înainte de erea noastră, fierul a înlocuit



Un furnal roman descoperit lângă Ghelar (Hunedoara).

bronzul pentru multe utilizări, și aceasta pe o scară atât de mare, încât arheologii au descoperit 176 de tone de fier, sub formă de plăci dreptunghiulare, în magaziiile regelui asirian Sargon II, care a domnit acum 2 700 de ani. Oțelul începuse și el să fie cunoscut pe-atunci, fiind fabricat din fier încălzit în mangal și călit în apă.

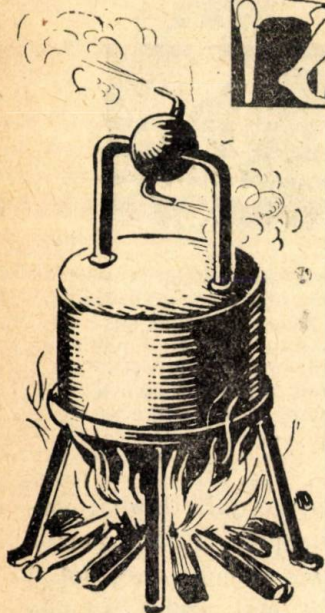
Unelte fabricate acum 2 000 de ani, din fier și oțel, erau foarte variate și nu erau cu mult mai prețioase decât uneltele corespunzătoare, folosite de meșteșugarii din zilele noastre. Examinarea uneltelor dacilor, dezgropate de arheologii noștri și prezentate în sălile Expoziției arheologice a Academiei R.P.R., ne surprinde prin asemănarea lor perfectă cu multe din uneltele de astăzi.

Pentru tăierea stincilor și a blocurilor de piatră, egiptenii foloseau ferăstraie de aramă, cu dinți de corindon. Burghiile lor, având la vîrf pietre prețioase, au fost în stare să execute lucrări de calitate, cel puțin asemănătoare lucrărilor executate cu burghiile de astăzi, cu vîrf de diamant,

Înarmați doar cu cîteva cunoștințe simple de aritmetică și geometrie, egiptenii au izbutit să construiască marea



Metalurgia în antichitate — după un vas grecesc.

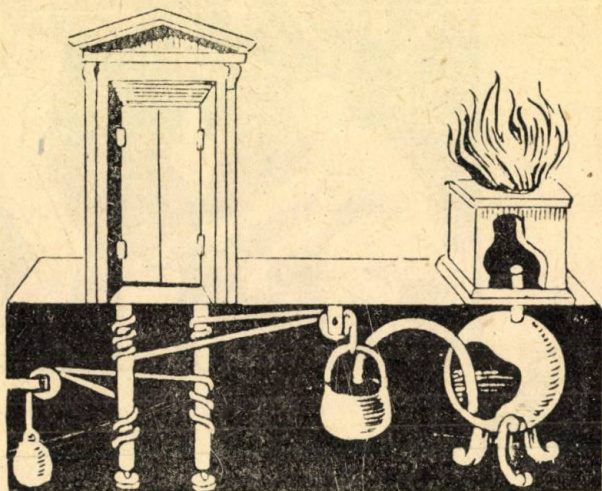


Morișca cu vaporii a lui Heron din Alexandria.

piramidă, în anul 4700 înaintea erei noastre. Examinarea atentă a zidurilor interioare ale piramidei arată cum cele mai multe dintre suprafețele de contact ale blocurilor de piatră sînt aproape invizibile, fără să existe nicăieri crăpături sau deplasări. Numai un constructor își poate da seama ce înseamnă un zid care a supraviețuit mai bine de 6600 ani în stare perfectă.

Heron, un faimos mecanic din Alexandria, a construit numeroase automate, printre care și un dispozitiv pentru distribuirea apei, în templele egiptene. Automatul nu funcționa decît atunci cînd se introducea o monedă într-o crăpătură. Automatele noastre pentru bomboane nu sînt deci o noutate...

Tot Heron a construit o pompă de apă, cu doi cilindri, pentru stingerea incendiilor, prevăzută cu un furtun ce putea fi îndreptat în orice direcție. S-au găsit în Egipt și la Roma resturi din pompe asemănătoare, cu cilindri de



Dispozitivul lui Heron pentru deschiderea ușilor templelor. Focul aprins pe altar provoca dilatarea aerului care împingea apa din rezervorul sferic în vasul suspendat de scripete. Prin coborîrea acestui vas, cele două cabluri trase peste scripete făceau să se deschidă ușile templului. Preoții egipteni foloseau multe asemenea mașini spre a produce „minuni“ cu care impresionau pe credincioși.

lemn căptușiți cu plumb, ca și pompe cu doi cilindri, construite în întregime din bronz. Supapele acestor pompe de incendiu, de acum două mii de ani și mai bine, pot fi socotite satisfăcătoare chiar și de cel mai pretențios mecanic modern.

Cu toată imperfecțiunea instrumentelor de măsură pe care le foloseau, inginerii romani executau lucrări de bună calitate. Ei începeau totdeauna tunelurile de ambele capete, și galeriile se întâlneau cu precizie.

Arhitecții romani compensau lipsa lor de cunoștințe teoretice printr-un consum mare de materiale, construind arce mici cu stâlpi puternici. După părerea arhitecților din zilele noastre, această exagerare sistematică a solidității construcțiilor nu trebuie socotită o greșeală. Multe din construcțiile noastre se șubrezesc chiar după un secol, în timp ce construcțiile masive ale apeductelor au rezistat 2 500 ani, fiind în picioare și astăzi.

Unele apeducte ajung la înălțimi de peste 30 de metri și sînt lungi de 150 km. Ele străbat văile cele mai adînci, cu cîte două sau trei rînduri de conducte suprapuse.

Din documentele descoperite de istorici și arheologi rezultă că, la apogeul dezvoltării sale, Roma avea 428 km de apeducte, pentru alimentarea cu apă a unei populații de aproape 600 000 de locuitori. Aceste apeducte aduceau 800 000 de metri cubi de apă zilnic, deservind aproape 2 000 de bazine și fîntîni și 140 de băi.

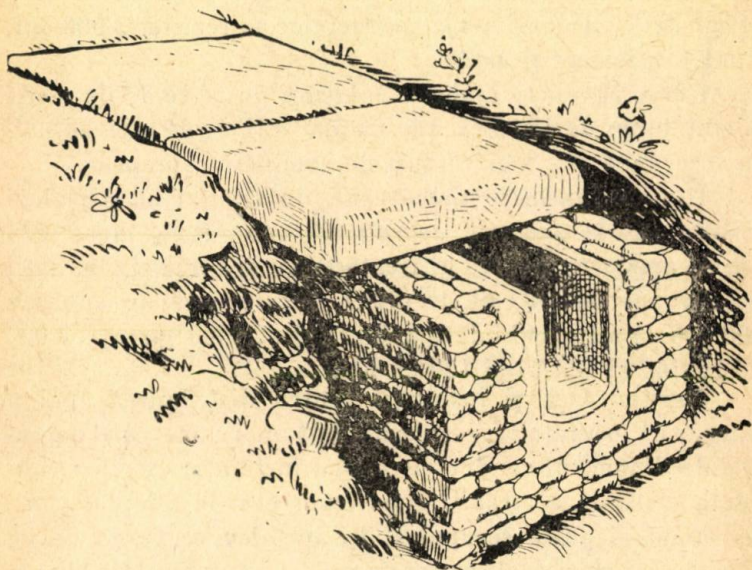
Existau însă și instalații pentru distribuirea apei în interiorul locuințelor — în schimbul unei taxe care depindea de diametrul conductei ce lega instalația casei de conducta centrală a străzii. După cum era de așteptat, unii consumatori puțin scrupuloși își instalau conducte de legătură mai mari decît era prevăzut în „contractul de abonament“, iar alții luau apă din conducta centrală, fără să plătească nimic. Numărul acestor consumatori frauduloși era foarte mare, după cum arată documentele găsite și marea cantitate de țevi confiscate.

Țevile pentru distribuirea apei erau în general de plumb, dar se foloseau foarte des și conducte de argilă. Conductele de plumb erau făcute din țevi de cîte trei metri lungime, lipite între ele tot cu plumb. Robinetele și celelalte accesorii erau de bronz.

Plumbul utilizat de romani provenea în bună parte din Britania și Spania, ale căror mine de plumb erau exploatare intens.

La șase ani după ocuparea Britaniei, inginerii romani au „modernizat“ minele de cositor, exploatate încă de fenicieni, ca și minele de cupru, fier și cărbune.

După ocuparea Daciei, inginerii romani au început să exploateze pe scară largă mercurul, din minele ale căror



Unul din apeductele dezgropate la Histria.

resturi se întâlnesc și astăzi la Valea Dosului, în Ardeal.

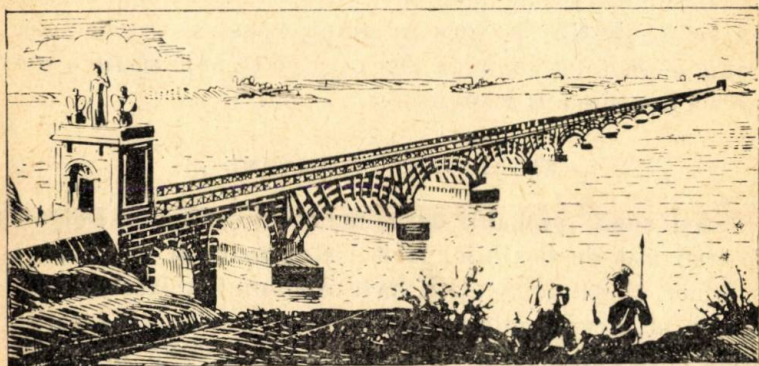
Apeducte tubulare foarte bine construite au fost descoperite în ultimii ani de arheologii noștri, în cursul săpăturilor întreprinse la Histria, la 50 km nord de Constanța.

Săpăturile arheologilor au descoperit trei conducte care aduceau apă în oraș, unul dintre ele lung de 25 km.

După multe cercetări s-a constatat că pentru construirea unuia dintre apeducte, tehnicienii de acum două mii de ani au folosit tuburi de pământ ars, lungi de 62 cm, cu diametrul de 18 cm. Un alt apeduct a fost construit din blocuri de piatră paralelipipedice, avînd în interior un gol rotund, cu dia-

metrul de 20 cm, blocuri care se îmbucau perfect într-o conductă continuă. În sfârșit, al treilea apeduct a fost construit din blocuri de piatră cu var și nisip. După calculele specialiștilor, aceste apeducte aduceau zilnic la Histria cam 2 500 000 litri de apă.

Dintre operele realizate de tehnicienii antichității pe teritoriul patriei noastre, nu trebuie să uităm podul de



Podul construit de Apollodor din Damasc la Drubeta (Turnu Severin).

la Turnu Severin, privit pe vremea lui drept a opta minune a lumii. Din documentele timpului se trage concluzia că podul avea 1135 de metri lungime și era susținut de 20 de picioare masive, zidite în formă exagonală, având fiecare 33 de metri lungime, 19 metri lățime și 19 metri înălțime, măsurată de la baza lor de sub apă. Pe aceste picioare enorme se ridica o schelărie de birne de stejar, care alcătuiau un șir de arcade. Pe sub arcurile podului puteau să treacă în voie corăbiile cele mai mari ale vremii. Constructorul podului, vestitul Apollodor din Damasc, a izbutit să termine uriașa lucrare numai în doi ani.

În timp ce excelau în construcții, anticii n-au realizat aproape nimic în direcția folosirii mașinilor pentru înlocuirea sau ușurarea muncii omului. Aceasta datorită faptului că munca de orice fel era făcută de sclavi și că societatea

antică nu avea interesul să suprimе sclavia. La Atena, pentru fiecare om liber muncеau, în mijlociu, doi sclavi. Folosind de secole forța de muncă a sclavilor, cei vechi, departe de a dori o răsturnare a sistemului lor economic, social și politic, se temeau de ea. Până la urmă, sclavia, care s-a întins fără măsură o dată cu cuceririle Romei, a sfârșit prin a deprecia munca omenească, după ce degradase omul la rangul de vită de muncă. „Numai cînd fusul va merge singur, sclavii vor fi inutili“, a spus Aristotel, vrînd să demonstreze ironic necesitatea sclaviei. Dar ceea ce trebuia să fie o ironie s-a dovedit a fi o profeție.

METALURGIE ȘI CRUZIME

Ați auzit probabil de minunatele săbii din Damasc ce erau atît de flexibile, încît virful putea fi îndoit pînă la minер, și atît de ascuțite, încît tăiau un fulg lăsat să cadă la pămînt. Acum o mie de ani, o sabie de Damasc era socotită drept ceva mai mult decît o armă — era privită drept un talisman vrăjit, care merita prețuri fabuloase. Apoi, săbiile de Damasc nu s-au mai fabricat, pentru că nimeni n-a mai îndrăznit să aplice întocmai rețeta fabricării lor.

Iat-o, după un vechi manuscris arab.

O panglică de oțel era încălzită și bătută cu ciocanul, în timp ce era trasă de ambele capete de două perechi de boi. Subțiată cu acest laminor primitiv, panglica de oțel era îndoită, bătută și întinsă din nou.

Cînd se socotea că subțiatul s-a terminat, meșterul armurier își lua un slav, mangel, ciocane, nicovala și ieșea din Damasc la miezul nopții, mergînd spre răsărit o zi și o noapte. În ziua următoare, sclavul tăia doi boi, și din pielea lor făcea foale, cu care să întetească focul. La miezul nopții următoare, meșterul și sclavul aprindeau focul și puneau în funcțiune foalele. Cînd jeraticul era încins, vira în el lama de oțel, astfel ca virful ei să fie îndreptat spre răsărit.

Sclavul începea să miște foalele, pînă cînd cădea sleit de oboseală. În tot acest timp, meșterul bătea cu ciocanul lama de oțel, ca să-i dea forma. În zori, cînd metalul avea culoarea roșie a soarelui ce răsărea, meșterul scotea lama din foc și o înfigea în inima sclavului, ca s-o călească în singe.

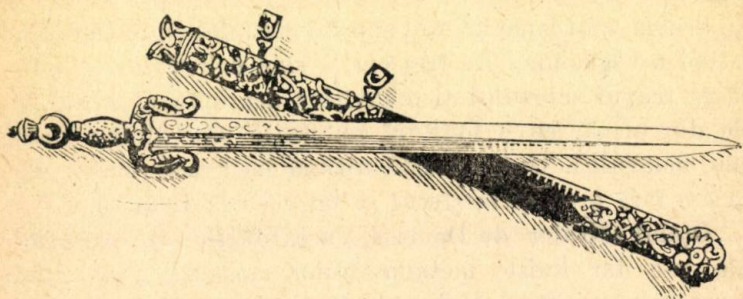
Scotea apoi lama de oțel și o învîrtea deasupra capului, rostind o rugăciune. De trei ori la rînd o încălzea, o înfigea în trupul sclavului și o învîrtea deasupra capului. În cele din urmă, cu o lovitură puternică, tăia dintr-o dată capul sclavului. Dacă această ultimă încercare reușea, sabia era fără greș, și meșterul se întorcea la Damasc...

Oțelul săbiilor de Damasc, cu calitățile lui excepționale, n-a dat liniște metalurgiștilor moderni, pînă cînd n-au reușit să obțină oțeluri la fel de bune, fără să ucidă însă pe nimeni.

Meșterii din Damasc, atunci cînd își căleau săbiile în singe omenesc, nu făceau decît să caute o temperatură de călire cît mai constantă — temperatura pe care metalurgiștii de astăzi au reușit s-o mențină printr-un termostat electric, înlocuind singele cu un ulei. Învirtirea săbiei deasupra capului, în timp ce se recitau rugăciuni, era o metodă de călire în aer, cronometrată mulțumită rugăciunilor care durau un timp anumit. Prin comparația între înroșirea metalului și răsăritul soarelui, meșterii din Damasc aveau un alt mijloc de a stabili temperatura oțelului.

Metalurgiștii au înțeles toate acestea și le-au pus în aplicare. După ce au încercat cele mai potrivite proporții între fier și cărbune, ca să capete oțelul potrivit pentru o sabie de Damasc, au reușit la un moment dat să fabrice o sabie atît de ascuțită, încît tăia un fir de păr lăsat să cadă asupra ei, și alta atît de flexibilă, încît se îndoia de două ori. Contopirea acestor două calități într-o singură lamă de oțel a fost însă altceva — o problemă ce n-a putut fi rezolvată timp de cincisprezece ani. Soluția a fost un oțel cu vanadiu.

S-a mers și mai departe, fabricându-se o lamă de probă, călită în cinci feluri. Un capăt al lamei era atît de tare, încît tăia sticla ca un diamant. Trei degete mai jos, lama era atît de ascuțită, încît ar fi putut să taie barba fără săpun. Alte trei degete mai departe, călirea permitea lamei să taie



O sabie de Damasc.

un cui de fier, la fel de ușor ca o nuia. După alte trei degete, lama avea elasticitatea unui arc de ceasornic, iar cealaltă extremitate a lamei era moale, putea fi îndoită oricum, fără să se rupă, dar și fără să-și mai recapete forma.

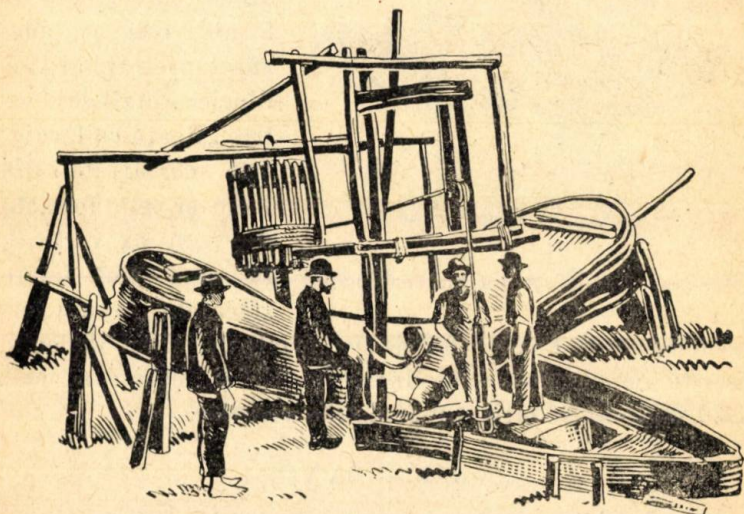
Pe cale empirică, prin nenumărate încercări, meșterii din Damasc au găsit, cu o mie de ani înaintea metalurgiei moderne, metode potrivite pentru prelucrarea oțelului. În tezaurul de experiență, adunat de-a lungul veacurilor de multe generații de meșteșugari, se găsesc foarte des învățături și pentru noi, oamenii timpurilor moderne.

ACUM SUTE DE ANI, LA NOI ÎN ȚARĂ

Cu toate că în trecutul mai apropiat n-au existat condiții care să ajute dezvoltarea tehnicii în țara noastră, există un domeniu în care, încă de acum trei sute și mai bine de ani, românii s-au arătat inventatori, deoarece nu găsim nimic asemănător la vecini. Este vorba de vechile

„puțuri de păcură“, executate primitiv, dar cu mult simț practic.

Dimitrie Cantemir amintește de aceste puțuri, care mergeau pînă la 200 de metri adîncime, bine întărite cu ghizduri de lemn îmbinat. Se mai văd și astăzi urmele lor la Moinești, Păcureți și Buștenari.

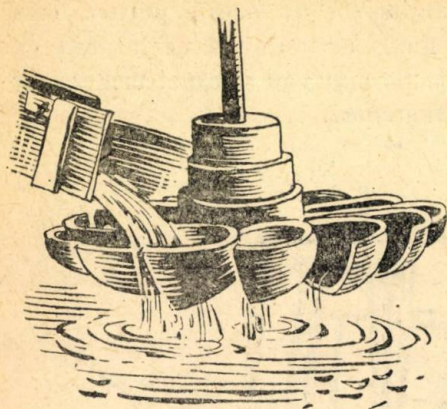


Un „puț de păcură“ în țara noastră, în secolul trecut.

Ca să poată lucra la această adîncime, meșterii timpului coborau tuburi de lemn, prin care pompau aer cu foalele. Pentru scoaterea găleților cu țiței se întrebuița un fel de vîrtej vertical, o tobă de lemn pe care erau răsucite în două sensuri funiile, petrecute apoi peste niște scripeți. Cînd o găleată se ridica, alta se cobora, întocmai ca la unele ascensoare de astăzi. Caii care acționau mecanismul acesta se învîrteau ca la manej, ceea ce le economisea eforturile.

În sălile Muzeului tehnic din București se pot vedea și alte realizări ale unor meșteri iscusiți, care au trăit în mijlocul poporului muncitor. Este deosebit de ingenioasă

închizătoarea meșteșugită făcută de un țăran din Gorj pentru o ușă de lemn, închizătoare ce nu se deschidea decît cu o cheie proprie, secretă. De asemenea sînt foarte iscusit construite diferite roți de moară, dintre care „roata cu făcaie” este un adevărat prototip al turbinelor din zilele noastre. „Roata cu făcaie” este construită din lemn și este formată dintr-un ax vertical, în care sînt fixate „făcaiele”, avînd forma unor cupe. Apa, căzînd de sus, printr-un jgheab de lemn, lovește cupele sub o înclinare de 45° și acționează, prin axul vertical al roții, un ferăstrău circular.



„Roata cu făcaie”, prototipul turbinelor.

LEONARDO DA VINCI

Înainte de a încheia aceste spicuiri din tehnica trecutului, să ne oprim și asupra operei unui mare inventator născut acum cinci sute de ani, cunoscut mai mult ca pictor, deși contribuția pe care a adus-o științelor și tehnicii este tot atît de însemnată ca și opera lui artistică.

Pictor, naturalist, om de știință și inginer, Leonardo da Vinci a făcut mai bine de 120 de invenții și descoperiri, care au fost necunoscute, neluate în seamă sau uitate de contemporanii săi — spre a fi redescoperite mult mai tîrziu și realizate adesea fără modificări prea mari. El a lăsat note și desene din care rezultă că întrevăzuse, în înțelesul lor de astăzi, submarinul, avionul, ecluza, rulmenții cu bile, aparatul fotografic, vitezometrul, telescopul, presa hidraulică. Leonardo da Vinci depășise cu mult nivelul de cunoștințe al epocii sale, ca și metodele ei. După cum

notează adesea în caietele sale de însemnări, nu avea încredere decît în experimentare.

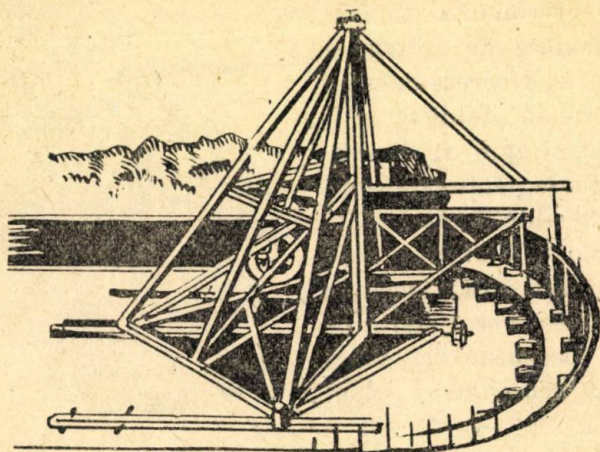
„Științele care nu permit experimentarea sînt pline de greșeli, nota el. Eu voi experimenta totdeauna înainte de a trage o concluzie, deoarece intenția mea este să stabilesc întii faptele, și apoi să demonstrez cauza pentru care faptele sînt silite să apară astfel cum sînt“. Nici un om de știință din zilele noastre n-ar putea vorbi mai bine decît Leonardo da Vinci despre necesitatea experienței.



Leonardo da Vinci.

O preocupare continuă a lui Leonardo da Vinci a fost folosirea mașinilor pentru înlocuirea muncii manuale a omului — mașini care în primul stadiu trebuiau să imite munca manuală, și apoi s-o transforme. El n-avea la îndemînă decît forța animalelor și aceea produsă de căderea apei sau de o greutate, dar a știut să le utilizeze admirabil. Iată un exemplu în cea dintîi mașină pentru tăierea pilelor — operație executată cu mîna, pînă la jumătatea secolului trecut. În această mașină, unul sau mai multe ciocane ascuțite puteau să lovească alternativ pila, fixată pe un cărucior orizontal; mișcarea produsă prin căderea unei greutate, transmisă unui sistem de roți dințate, făcea ca la fiecare două sau trei lovituri de ciocan pila să se deplaseze orizontal, purtînd șanțurile, săpate în trăsături drepte și paralele, la o distanță potrivită după dorință. Această mașină este străbuna mașinilor moderne pentru fabricarea pilelor. Dar mașinile moderne n-au apărut decît la patru sute de ani după moartea marelui inventator.

Hidraulica teoretică și aplicată, între altele, datorează mult lui Leonardo da Vinci. El a perfecționat sistemul pentru închiderea porților ecluzelor, introducând sistemul porților duble așezate în unghi și capabile să asigure o închi-



Proiectul unui excavator (din schițele rămase de la Leonardo da Vinci).

dere perfectă, mulțumită apăsării apei canalului. Manuscrisele lui sînt pline cu metode și mașini pentru săparea rapidă a canalelor, pentru curățirea lor. Desenele pe care le reproducem lasă se se vadă că nu se exagerează cu nimic atunci cînd se afirmă că Leonardo da Vinci a inaugurat metoda modernă a cheltuielii minime de timp pentru obținerea maximului de efect util.

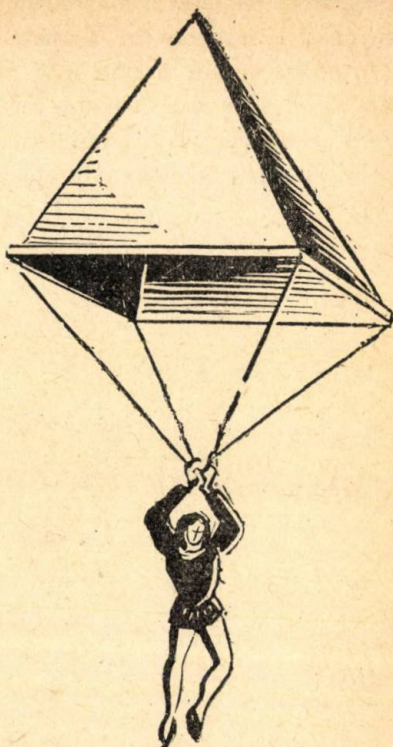
Visul permanent al lui Leonardo da Vinci, „zborul instrumental“, l-a împins să studieze amănunțit zborul păsărilor și să încerce să rezolve problema în cele mai felurite chipuri.

Aeroplanul, cu ajutorul căruia își propunea „să învingă rezistența aerului și, învingînd-o, să se ridice deasupra ei“, reprezintă o mare sfortare tehnică pentru timpul său, chiar dacă el n-a permis rezolvarea problemei zborului. În notele lui Leonardo da Vinci, care cuprind studiile lui de aviație,

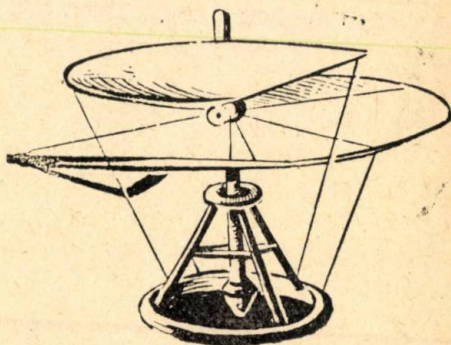
găsim însă cea mai veche schiță a unei parașute, aparat pe care inventatorul îl propunea „pentru aruncarea de la orice înălțime, fără vătămare pentru sine“. Desenul alăturat dovedește că inventatorul a înțeles perfect principiul parașutei.

Priviți de asemenea celălalt desen, care nu reprezintă altceva decât ideea elicopterului de astăzi, astfel cum a schițat-o inventatorul acum cinci sute de ani.

Leonardo da Vinci a fost un inventator conștiincios și migălos, condus de cercetări teoretice și de principii generale de mecanică, în parte descoperite chiar de el. A fost cel dintîi care s-a ocupat de teoria rezistenței materialelor, de legile tracțiunii și flexiunii, cel dintîi care a imaginat o mașină pentru încercarea rezistenței fire-



Parașuta lui Leonardo da Vinci.



Elicopter proiectat de Leonardo da Vinci.

lor metalice, cu un mecanism automat pentru cunoașterea sarcinii ce provoacă ruperea. De ce, atunci, atât de puține dintre invențiile lui au fost realizate? Pentru că Leonardo da Vinci, ca și alți inventatori, a avut mai multe idei decât se puteau realiza în condițiile stadiului de dezvoltare în care se afla societatea în epoca respectivă.

ÎNCOTRO SE ÎNDREAPTĂ TEHNICA?

Sîntem în drept să ne întrebăm: Dacă invențiile trecutului au fost acelea pe care le-am văzut, care vor fi invențiile viitorului? Iar dacă invențiile trecutului au apărut pe calea pe care am cercetat-o, cum se vor naște invențiile viitorului?

Lumea nu stă pe loc. Oamenii se schimbă — nevoile lor sînt și ele mereu altele. Transformînd lumea în care trăiesc, oamenii pregătesc mereu terenul pentru apariția unor noi invenții.

Ce invenții vor mai fi necesare?

PROGRESUL MERGE REPEDE

La începutul anului 1934, o publicație științifică foarte cunoscută, care apărea în apus, arunca o privire în viitor și făcea următoarele previziuni, împărțind invențiile în patru categorii:

Invenții încă nerealizate, dar care vor fi realizate cu siguranță. În această categorie, redactorii revistei înscrisau generalizarea radiofoniei, autogirul, lumina fluorescentă, petrolul sintetic, folosirea energiei vîntului.

Invenții probabile într-un viitor apropiat. În această categorie erau menționate televiziunea, cinematograful în culori și stabilitatea automată a avioanelor.

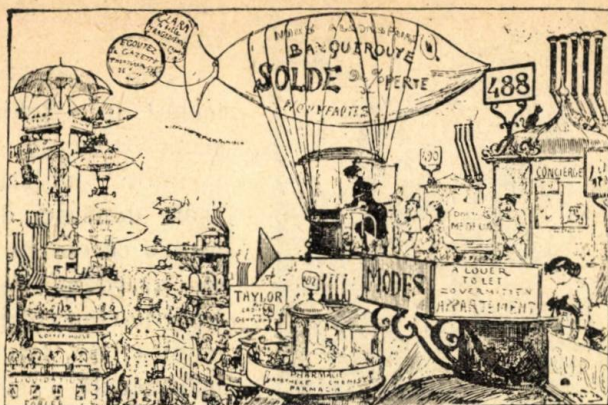
Invenții care vor fi realizate probabil în viitorul îndepărtat.
Din această categorie făceau parte cinematograful în relief, televiziunea în culori, propulsia cu rachetă, zborul în stratosferă.

Invenții utopice. Descătușarea energiei nucleare.

Au trecut douăzeci de ani de la publicarea acestor previziuni. S-au realizat nu numai invențiile prevăzute pentru un viitor îndepărtat, dar și invenția utopică(!) a folosirii energiei nucleare. Progresul merge mai repede decât ne închipuim. Este uimitor cu ce repreziciune inventatorii și oamenii de știință realizează profețiile visătorilor.

Unii dintre acești visători au văzut mai departe decât redactorii revistei despre care vorbeam mai sus. Acum 70 de ani, pe vremea când nimeni nu se gîndea la televiziune și radiofonie, un artist le-a prevăzut înfăptuirea: era desenatorul Robida, care a publicat în anul 1884 un mare volum ilustrat, intitulat „Secolul al douăzecilea”. În acest roman, pe care l-a scris și l-a ilustrat, Robida adunase toate prezicerile lui, trecînd în revistă progresele științei viitoare.

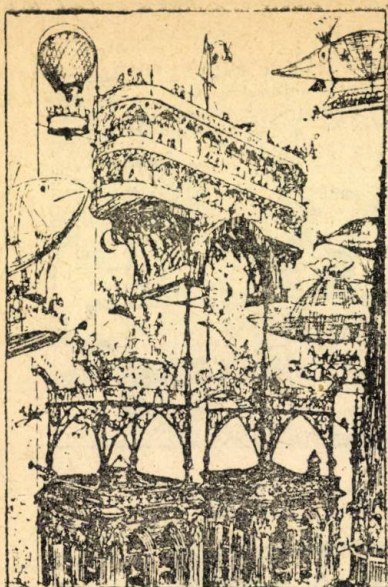
Robida situează acțiunea romanului său în anul 1952, care trebuie să fie, după părerea lui, anul în care oamenii vor cunoaște mijloace perfecte pentru construirea aeronavelor și conducerea lor în spațiu. El prevedea zgîrie-norii, cu platforme pentru aterizarea aeronavelor, și întrevedea „telefonscopul”, un instrument mulțumită căruia se vor asculta la domiciliu concertele și piesele de teatru. El prevedea chiar și „jurnalul vorbit”, redactorul citind în fața unui microfon articolul său, pentru mii de ascultători îndepărtați. Mergînd mai departe cu previziunile lui, artistul își închipuia că vom putea să vedem pe un ecran proiecția unor scene din viața de toate zilele. Priviți desenul pe care-l reproducem din cartea lui Robida și care trebuia să înfățișeze pe ascultătorul unui program de radio și televiziune în anul 1952. Trebuie să recunoaștem că, afară de mici amănunte,



„Secolul al XX-lea“ văzut de Robida.



Televiziunea și radiofonia — astfel cum le întrevedea Robida.



Altă scenă din vremea noastră, anticipată de Robida

artistul văzuse foarte bine peste un interval de 70 de ani.

Am reamintit romanul lui Robida de acum 70 de ani și previziunile publicației de acum douăzeci de ani, pentru că ele ne învață să acordăm încredere anticipărilor. Știința și tehnica au trecut cu îndrăzneală cele mai fantastice profeții. Cauciucul sintetic, filmul vorbitor, televiziunea, avionul-rachetă nu existau la începutul acestui secol. Astăzi, când sîntem la jumătatea se-

colului, socotim învechite toate aceste minuni, pe care bunicii noștri abia dacă le-au prevăzut.

CE VA FI MÎINE

La începutul anului 1955, revista *Ogoniok* a cerut citorva oameni de știință sovietici să arunce o privire în viitor. Ca răspuns la întrebarea: „Ce va fi mîine?“, ei n-au dat frîu liber imaginației — cum a făcut Robida — ci au presupus că se găsesc în ziua cînd cercetările științifice aflate astăzi în curs vor fi terminate și rezultatele lor introduse în practică. Nu visuri, ci speranțe întemeiate pe cuceriri ale științei.

Cercetînd viitorul prin prisma aceasta, oamenii de știință sovietici prevăd „Era belșugului“. Limitele „naturale“

ale răspîndirii plantelor de cultură vor fi depășite. Plantele sudice vor fi cultivate în regiunile nordice. Se vor culege struguri la Moscova, cireșe la Leningrad și pătlăgele roșii la Arhangelsk. În regiuni astăzi înghețate se vor cultiva ierburi care vor crește îndată după topirea zăpezii și vor asigura astfel hrană proaspătă turmelor de animale domestice. Recoltele record din anul 1950 vor deveni obișnuite. Realizînd industrial fotosinteza, omul va fabrica proteinele, glucidele și grăsimile pe care le sintetizează astăzi numai plantele.

Marile centrale electrice vor produce energie electrică ieftină pentru miile de sere, în care se vor obține trei recolte pe an, sub lumină și încălzire artificială. Cu ajutorul etilenei, coacerea va fi accelerată și în loc de trei săptămîni, multe fructe și legume se vor coace în trei pînă la cinci zile. Pepeni fără semințe se vor găsi de vînzare în tot cursul anului.

Chimiștii vor face noi progrese în producția de fire artificiale, mai solide, mai fine, mai frumoase. Dintr-un metru cub de lemn se va fabrica o cantitate de lînă artificială, egală cu cantitatea de lînă tunsă într-un an de pe treizeci de oi. Munca se va ușura considerabil datorită mecanizării, iar mecanizarea va fi dusă pînă la completa automatizare a industriei. Uzinele nu vor mai fi populate de atîția oameni, ci cîțiva tehnicieni vor supraveghea funcționarea mașinilor automate. Dacă survine un accident, el este semnalat imediat pe tabloul de comandă și este reparat de o echipă de intervenție.

În mine, extracția se va face cu mașini complexe, conduse de la distanță sau prin hidromecanizare.

Prelungirea vieții pînă la 120 și chiar 150 de ani va fi cu putință. Suprimînd bolile copilăriei, stimulînd la adulți activitatea vaselor capilare, acționînd pe cale endocrină, părul alb, chelia, arterioscleroza vor dispărea. Un om de 80 de ani nu va putea fi deosebit de unul de 30 de ani.

Viața va fi nu numai lungă, dar și plăcută. Orașele vor fi fără fum, adevărate orașe-păduri, pline de arbori și de flori. Planorul va deveni mijlocul de locomoțiune cel mai practic pentru excursia de duminică sau pentru excursia de vară.

La rîndul nostru să aruncăm o privire asupra invențiilor viitorului, lucru care interesează pe cititorii acestor pagini.

Putem să anticipăm asupra invențiilor care se vor naște, fără să recurgem la o sforțare a imaginației — și aceasta pentru că știm acum în ce fel se nasc invențiile. Deci, ca să știm ce va fi mîine, nu ne rămîne decît să ne întrebăm: *Ce ne trebuie mîine?*

Ne trebuie invenții care să ajute la construirea și consolidarea societății noi, socialiste — invenții care să facă viața mai îmbelșugată și mai plăcută. Ne trebuie invenții care să asigure energie cît mai multă și mai ieftină, invenții care să permită valorificarea cît mai bună a rezervelor naturale, invenții pentru satisfacerea cererilor unor oameni care aspiră la un nivel de viață din ce în ce mai ridicat.

Fără îndoială că pentru inventatorii de azi, care pregătesc lumea de mîine, nu pot exista alte căi de urmat. De asemenea nu poate exista un program mai vast și mai atrăgător pentru stimularea inventivității lor.

Iar dacă s-ar spune că acest program înseamnă a face invenții „la comandă“, vom răspunde că invențiile „la comandă“ nu sînt imposibile. Din cîte am văzut, invențiile nu se nasc într-o stare de inspirație, prin revelații, ci ele sînt comandate de nevoile și condiționate de nivelul forțelor de producție ale societății în care trăiește inventatorul. Uneori, comanda este abia exprimată, și inventatorul trebuie s-o simtă. Dar alteori, comanda este directă. Adevărații inventatori nu se dau înapoi și primesc asemenea comenzi.

Descătușarea energiei nucleare și folosirea ei în slujba omului au fost realizate în urma unei asemenea comenzi directe. Pentru viitor, inventatorilor li se dă o nouă comandă: folosirea energiei solare.

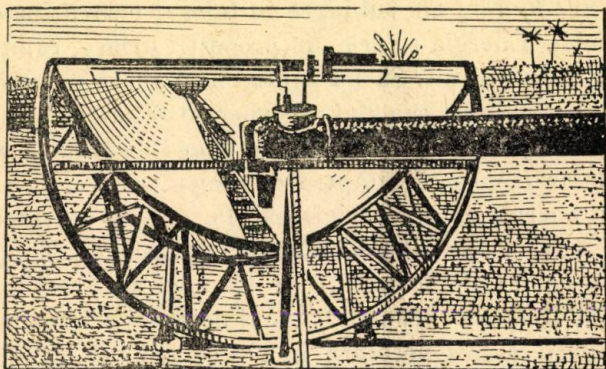
Nu trebuie să ne închipuim că prin folosirea energiei nucleare s-a rezolvat orice problemă privind izvoarele de energie și totodată am subjugat în folosul nostru toate forțele naturii. Energia solară, de proporții uriașe, rămâne să fie folosită inteligent. Să nu uităm că planeta noastră primește în fiecare an o cantitate de energie solară echivalentă cu energia cuprinsă în 122 trilioane tone de cărbune! Să nu uităm de asemenea că înfăptuirea societății noi, socialiste, pretinde energie multă și ieftină. Pe măsură ce urcăm o treaptă mai sus pe scara civilizației, avem nevoie de mai multă energie. Calculele arată că din anul 1 al erei noastre și pînă la 1860 s-a consumat numai de două ori mai multă energie decît a fost necesară în perioada mult mai scurtă dintre 1860 și 1950. În jumătatea de secol care ne stă înaintea noastră vom folosi de cinci ori mai multă energie decît în ultimii 90 ani, iar în secolul XXI, cifrele de astăzi vor trebui să fie înmulțite cel puțin cu cinci.

Energia nucleară va potoli în cea mai mare parte setea de energie a viitorului. Descătușarea acestei energii și transformarea ei în energie electrică pretinde însă instalații complexe, uzine de oarecare proporții, producătoare de mii sau zeci de mii de kilowați. Transformarea energiei solare în energie electrică s-ar putea face în unități mici, pentru cinci, zece sau cincizeci de kilowați, pentru o locuință sau un grup de locuințe. Un vast domeniu așteaptă să fie valorificat de inventatori.

Primii pași au fost făcuți. Grădinarii care au construit cele dintîi sere au folosit în chipul cel mai simplu căldura razelor soarelui.

În ultimii treizeci de ani s-au făcut încercări din ce în ce mai temeinice pentru realizarea unor "mașini solare",

care să corespundă unor nevoi diferite. În fruntea constructorilor de asemenea mașini se găsesc inventatorii sovietici, care n-au odihnă la gîndul că în regiunile sudice ale Uniunii Sovietice, ca și în marile regiuni subtropicale ale țării lor, pe fiecare hectar de pămînt razele soarelui aruncă anual o



Oglinzi parabolice încălzesc cazanele „uzinei solare“ de lîngă Cairo:

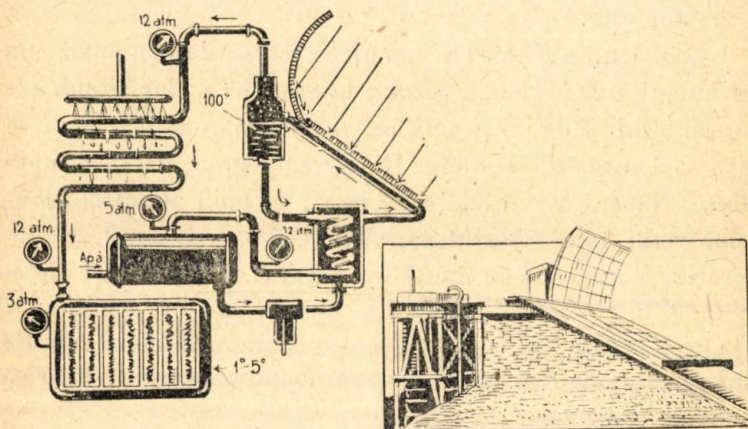
cantitate de energie egală cu munca pe care o execută în același interval de timp 100 de tractoare grele de tip Diesel. După calculele lor aproximative, „mașinile solare“ folosite numai pentru încălzire pot aduce într-un an o economie de 10 milioane tone de combustibil.

Dar soluția cea mai bună a problemei utilizării energiei solare va trebui să fie transformarea energiei solare direct în energie electrică.

Cu ajutorul semiconductorilor, oamenii de știință au realizat generatori experimentali, care transformă direct energia calorică a razelor solare în energie electrică, cu un randament relativ mare. Semiconductorii — cum sînt germaniul, siliciul — sînt răi conducători de electricitate la temperaturi joase, dar pe măsura creșterii temperaturii, sub acțiunea energiei luminoase, de exemplu, apar în ei elec-

troni liberi, se naște deci curent electric. Transformarea căldurii în energie electrică, fără mijlocirea unei mașini, devine deci posibilă.

Altă cheie a problemei se găsește poate în mîna chimiștilor. Trebuie găsită o substanță chimică ieftină, care să absoarbă cît mai mult din energia luminoasă a soarelui, și apoi, printr-o reacție chimică, s-o restituie sub formă de electrici-



Această „uzină solară” sovietică produce nu numai căldură dar și gheață.

tate sau căldură. Asemenea reacții sînt cunoscute. Vaporii de iod, de exemplu, sînt disociați în atomi, sub acțiunea luminii solare. Atunci cînd se recombina, atomii cedează căldura pe care au absorbit-o prin disociere. Partea proastă, în cazul de față, este aceea că recombinația se face într-o clipă, în timp ce expunerea la lumină a iodului este în curs, astfel că transformarea luminii în căldură se produce imediat. Substanța chimică ce urmează să fie găsită trebuie să absoarbă cea mai mare parte a energiei luminoase, spre a trece într-un produs stabil — și abia cînd acest produs stabil ar fi excitat pe o cale oarecare, la momentul ales de noi, să se desfășoare reacția inversă, cu producere de căldură sau de electricitate.

Desigur că nu va fi ușor de găsit o substanță chimică înzestrată cu aceste proprietăți. Există și în această privință un precedent: s-au obținut hidrogen și oxigen luminând cu raze ultraviolete o cantitate mică de perclorat de ceriu, împrăștiată în apă. Hidrogenul și oxigenul, separați și înmagazinați în cilindri de oțel, pot fi recombinați, spre a da o temperatură înaltă sau spre a pune în mișcare un motor.

Găsiți alte substanțe chimice care să descompună apa nu numai sub acțiunea razelor ultraviolete, dar și sub acțiunea luminii de zi, și veți face un pas mare spre utilizarea rațională a energiei solare. Problema e grea, dar nu imposibilă. Natura a rezolvat-o de mult, de când clorofila plantelor verzi face fotosinteza. Amintiți-vă că omul, în laborator, a întrecut de multe ori natura ... (Nu uitați un amănunt important: inventați și un tip nou de acumulator electric, capabil să înmagazineze o capacitate mare sub un volum mic, pentru ca să livreze noaptea energia electrică înmagazinată ziua.)

Ne mai trebuie pentru mine invenții care să permită o folosire cât mai bună a rezervelor noastre naturale. Sintem încă neîngăduit de risipitori cu foarte multe bunuri și facem prea puține eforturi ca să punem stavilă acestei risipe. Desigur că nu v-ați gândit niciodată dacă folosim cu chibzuială sau nu lemnul pe care-l tăiem din păduri. După ce veți citi cele câteva amănunte de mai jos, veți trage singuri concluziile.

Vom spune, pentru început, că în fiecare an se consumă pe tot globul cel puțin 500 000 000 tone de lemn. În țările socialiste, cu economie planificată, reîmpăduririle formează o problemă de stat căreia i se dă cea mai mare atenție. În țările capitaliste, exploatarea nemiloasă a bogățiilor forestiere face să se taie de trei ori mai mulți copaci decât se replantează — consecința fiind seceta și degradarea solului pe mari întinderi.

Dar acesta reprezintă numai un aspect al problemei. Chiar dacă în locul fiecărui copac tăiat se replantează un altul, lemnul tăiat este utilizat cum nu se poate mai prost. Durata de folosire a unor obiecte de lemn este de numai câteva luni. Pentru alte materiale de lemn, durata de folosire este doar de câțiva ani. Gândiți-vă la milioanele de traverse de cale ferată care sînt înlocuite în fiecare an. Iar atunci cînd lemnul este prelucrat chimic, se folosește din el numai celuloza, care reprezintă doar 50% din țesutul lemnos; restul substanțelor organice din lemn nu numai că n-au încă folosire, dar constituie un deșeu a cărui îndepărtare costă sume imense.

Iată dintr-o dată un vast program de lucru pentru inventatori. Pe de o parte, li se cere să găsească metode simple și ieftine pentru prelungirea duratei de folosire a lemnului — metode care să frîneze procesul rapid prin care celuloza este distrusă de ciuperci, de intemperii etc. (Acest procedeu de conservare ar putea să fie aplicat nu numai celulozei din lemn, ci să fie extins și asupra celulozei din fibrele vegetale. O țesătură obișnuită de bumbac nu durează mai mult de patru ani. Dacă s-ar reuși să se prelungească durata de folosire a țesăturilor de bumbac cu 25% sau cu 50%, atunci s-ar economisi sute de milioane de lei.)

Pe de altă parte, se cere inventatorilor să aducă o contribuție la rezolvarea uneia dintre cele mai interesante probleme ale tehnologiei moderne. Este vorba de problema ligninei.

Ce este lignina? Este substanța care întovărășește celuloza în constituția lemnului, este substanța care deosebește copacii de celelalte plante care au celuloză, dar foarte puțină lignină. Fără cele 22% lignină din lemnul lor, copacii n-ar putea atinge zeci de metri înălțime, n-ar putea rezista furtunilor, n-ar putea să suporte nici greutatea zăpezii. Legînd între ele minunchiurile paralele de fibre de celuloză, lignina se comportă ca o substanță plastică și dă lemnului tărie și elasticitate.

Spre deosebire de celuloză, care în unele împrejurări, în puful bumbacului de pildă, se găsește în stare pură, lignina se găsește numai strâns legată de celuloză. Nu s-a reușit pînă astăzi ca ea să fie separată de celuloză și să-și păstreze intacte calitățile naturale. Izolată în cantități mici și cu mari greutateți, lignina s-a dovedit a fi incoloră, elastică, neinfluențată de umezeală. Dar, de regulă, lignina nu este obținută în starea aceasta, ci apare degradată în cursul procesului industrial pentru fabricarea pastei de celuloză din lemn. La o tonă de pastă de celuloză apar 600 kg lignină, sub forma unui deșeu — așa-numita „leșie sulfică“, o zeamă brună, care îmbicsește rîurile în care este lăsată să se scurgă.

Nu s-ar putea spune că nimeni nu s-a ocupat pînă astăzi de problema ligninei. Studii de laborator foarte amănunțite au dovedit că, din punct de vedere chimic, lignina este un produs înrudit cu hidrocarburile aromatice din cărbune și petrol. Teoretic, asta înseamnă că din lignină s-ar putea obține fenol, benzen, toluen și derivații lor, ceea ce ar deschide drumul spre coloranți, medicamente, insecticide etc. Practic s-a încercat hidrogenarea, adică introducerea unor atomi de hidrogen în molecula ligninei. La temperaturi ridicate și sub presiuni mari, hidrogenarea provoacă schimbări profunde în structura materialului tratat. Prin hidrogenarea cărbunelui, de pildă, s-a obținut benzină sintetică.

Produsele obținute prin hidrogenarea ligninei sînt niște uleiuri galbene, foarte viscoase, cu același miros ca și petrolul brut. Se încearcă să se extragă din aceste uleiuri fracțiuni care să poată fi utilizate. Se ridică pentru moment o piedică: costul operației de hidrogenare este foarte ridicat. Dar aceasta se întîmplă cu toate procedeele de sinteză chimică, la începutul lor. Cele dintîi cauciucuri sintetice erau și ele foarte scumpe, dar astăzi cauciucul sintetic concurează la preț cauciucul natural.

Inventatorii care vor să-și îndrepte atenția în direcția valorificării chimice a ligninei vor întâmpina multe greutăți și eșecuri, dar îi așteaptă realizări uimitoare. Ei nu trebuie să uite că lignina reprezintă 22% din sutele de milioane de tone de lemn prelucrate anual de industria celulozei. Orice progres, orice procedeu nou în acest domeniu capătă proporții imense. S-a reușit, de pildă, să se obțină vanilina din lignină.

Din lignina corespunzătoare unei singure zile de funcționare a fabricilor noastre de celuloză se poate acoperi tot consumul de vanilină al țării pentru cinci ani!

Inventatorii se pot ocupa și de alte aspecte ale valorificării ligninei. Lignina poate fi folosită și ca îngrășămint agricol: îmbogățită cu fosfor și azot, ea ajută la formarea pământului arabil, și astfel se pot pune în valoare pământurile neproductive. În industria pielăriei, lignina poate fi de mare folos pentru tăbăcirea pieilor. Ea a pătruns până și în industria cosmetică, unde a găsit utilizare la fabricarea unor săpunuri, loțiuni și fricțiuni. În industria maselor plastice, lignina este de asemenea din ce în ce mai mult folosită. Dacă ținem seama de neconținuta dezvoltare a maselor plastice, inventatorii vor avea destul de lucru.

Nu numai lemnul trebuie să fie folosit mai bine. Ne trebuie noi metode pentru folosirea minereurilor sărace. După cum știți, minereurile nu se găsesc în stare pură: ele sînt amestecate cu materiale nefolositoare, care constituie ceea ce se numește ganga. De regulă, un minereu de cupru este utilizat astăzi cînd are chiar 2% cupru, unul de nichel, cînd are 3% nichel, iar unul de zinc, la 10%. Clasificarea unui minereu drept „bogat” sau „sărac” depinde de valoarea metalului și de ușurința cu care se extrage. Un minereu de fier cuprinzînd mai puțin decît 20% fier este socotit „sărac”, în timp ce un minereu conținînd 2% cositor este socotit „bun”, iar minereul conținînd o parte rادیu la trei milioane părți gangă este socotit „bogat”.

Dar minereurile bogate devin rare. Pentru viitor trebuie să ne așteptăm ca nichelul, cobaltul, cositorul, manganul, cuprul etc. să apară în minereuri din ce în ce mai sărace. Extragerea metalelor din asemenea minereuri sărace pretinde noi metode de înnobilare sau de extracție, metode ieftine și simple. Procedetul flotației, întrebuintat astăzi pentru înnobilarea minereurilor sărace, are limite ce trebuie depășite în viitor. Poate că noi metode de separare a minereului util, pe cale magnetică sau electrostatică, vor permite folosirea celor mai sărace minereuri. De pe acum, mii de tone de magneziu și iod se extrag din apa de mare, deși ea cuprinde 0,12% magneziu, și numai 0,000005% iod. Trebuie să spunem însă că, în cazul iodului, o primă concentrare este realizată prin mijloace naturale: unele alge acumulează iodul în măsură atât de mare, încît atunci cînd sînt uscate conțin 0,5% iod, și astfel pot servi drept materie primă pentru extragerea lui.

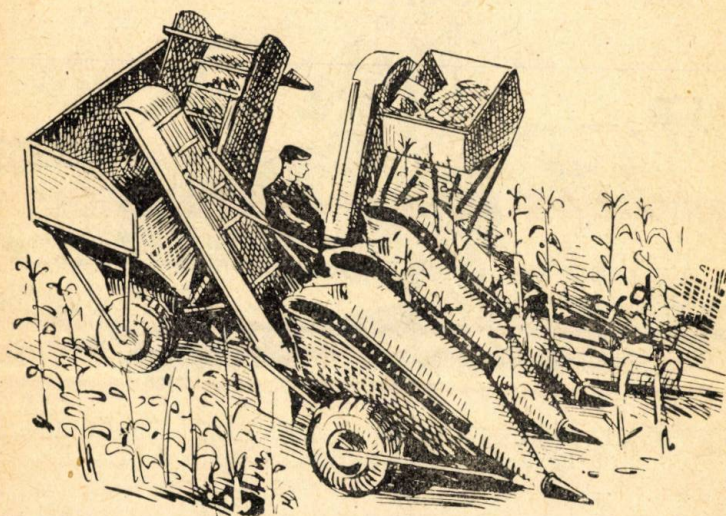
Procedetul de acumulare aplicat de alge n-ar putea fi reprodus industrial?

Perspective nelimitate se deschid înaintea inventatorilor care vor să-și îndrepte eforturile spre mecanizarea și electrificarea agriculturii. Agricultura de mine va avea din ce în ce mai mult profilul și caracterele unei industrii, și de aceea necesită tot mai multe mașini noi care să elibereze pe om de la executarea unor munci grele. Milioane de ore de muncă grea ar putea fi astfel suprimate de mașini ingenioase, simple și ieftine. Culesul bumbacului, de pildă, a fost dintotdeauna o muncă migăloasă, grea și care trebuia executată în timp scurt, cu teama de orice schimbare a vremii. Iată însă că o mașină de cules bumbacul culege în opt ore aceeași cantitate de bumbac pe care un culegător o culege în cinci săptămîni. Dar această mașină nu este desăvîrșită...

Combina de recoltat porumb K.V.-2, prima mașină de acest fel construită la noi în țară după un model sovietic, înlocuiește munca a zeci de oameni, recoltînd porumbu

prin retezarea tulpinei, desprinde apoi știuleții de pe tulpină, îi curăță parțial de pănuși, iar în același timp toacă tulpinele și frunzele pentru nutreț. Deservită numai de doi muncitori, combina recoltează două rînduri de porumb. Și această mașină mai poate fi perfecționată...

În agricultură, în afară de minereurile extrase din sol sau din îngrășăminte, planta nu consumă altceva decît apă

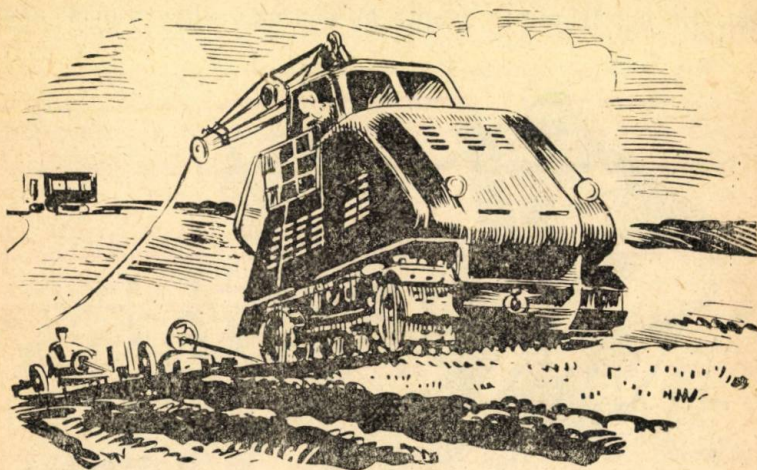


Combina K.V.-2 pentru recoltat porumb înlocuiește munca a zeci de oameni.

și aer, pe care lumina soarelui le transformă în glucide. Principala cheltuială a producției agricole este provocată de manoperă: semănat, lucrări de întreținere, recoltare.

Deși în ultimul secol productivitatea agriculturii a sporit, ea a rămas încă mult în urma industriei. Spre a atinge un nivel de viață ridicat și în același timp spre a asigura un belșug de produse, muncitorul din agricultură trebuie să țină pasul cu industria. Pentru aceasta, agricultura trebuie să devină la rîndul ei o industrie.

Electrificarea trebuie să pătrundă cât mai mult în agricultură, spre a spori productivitatea muncii — ceea ce va da posibilitatea să se cultive suprafețe tot mai mari cu aceeași mână de lucru și să se micșoreze prețul de cost al produselor agricole. Iată un exemplu: tractorul electric



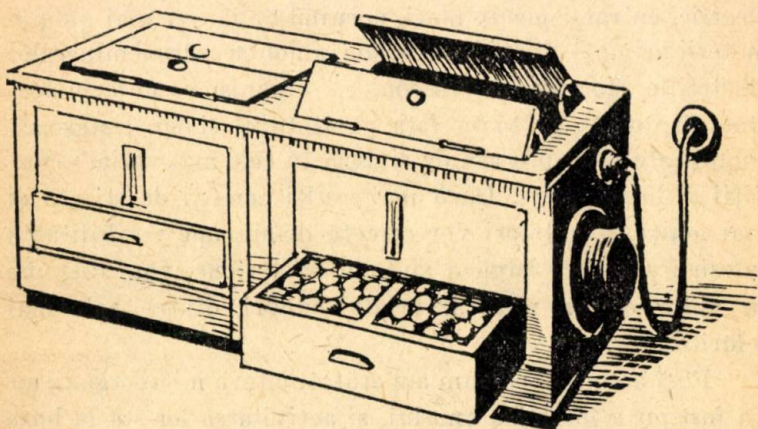
Electrificarea agriculturii va reduce considerabil consumul de mână de lucru și va ridica productivitatea muncii.

poate ara anual pînă la 750 de hectare, adică poate executa trei norme anuale ale unui tractor prevăzut cu motor Diesel. Dacă mai socotim economiile de combustibil, de mână de lucru (tractoristi), constatăm că superioritatea tractorului electric asupra tractorului cu motor Diesel este enormă.

După un calcul sumar, iată ce economie de mână de lucru s-ar realiza prin electrificarea citorva munci agricole:

- la treierat: 50%
- la măcinat: 50%
- la irigarea grădinilor: 80%
- la mukul vacilor: 50%
- la tunsul oilor: 50%
- la însilozarea nutrețurilor: 60%

Așteptăm inventatorii care să creeze mașini electrice, capabile să reducă cu încă 50% cifrele de mai sus. Ne trebuie invenții pe măsura marilor nevoi ale agriculturii și pe măsura uriașelor posibilități ale electricității. Ne gândim la „cloșca electrică“ în care sint clocite deodată 30 000 — 50 000 de ouă și care, înlocuind 2 500 — 3 000 de cloști,



„Cloșca electrică“ cloceste mii de ouă deodată.

dă găinilor posibilitatea ca în acest timp să producă în plus 125 000 ouă. Orice idee nouă care face să progreseze agricultura se răsfrânge în bine asupra milioanei de muncitori din agricultură, ca și asupra milioanei de oameni cărora agricultura le asigură hrana de toate zilele. Dar asta numai în țările socialiste, deoarece în țările capitaliste creșterea producției agricole duce la stocarea produselor, în vederea menținerii unor prețuri ridicate. E cunoscut faptul că, în Brazilia, cultivatorii de cafea preferă să dea pradă focului mari cantități din acest produs, numai ca să-i mențină prețul ridicat și să aibă astfel profituri cât mai mari.

Lista invențiilor de care avem nevoie în viitor ar putea să capete singură proporțiile unui volum. Înainte de a încheia, vrem să atragem atenția inventatorilor asupra unui

capitol din care nu cunoaștem decît primele pagini: sinteza bacteriană.

Zahărul din struguri este transformat în alcool de o bacterie. Tot bacteriile transformă alcoolul în oțet, și zahărul din lapte în acid lactic. Aceste sinteze se fac în condiții față de care metodele industriei chimice par grosolane: fără temperaturi înalte, fără presiune, fără consum de curent electric, cu randamente mari, pornind de la cele mai simple materii prime — bioxid de carbon, amoniac, săruri minerale. Bacteriile acestea microscopice, organisme unicelulare, sint răspindite pe toată fața pămîntului și își desfășoară complicatele lor procese de sinteză în cele mai variate condiții și împrejurări. Dacă mai mulți oameni de știință și mai mulți inventatori vor cerceta de-aproape posibilitatea folosirii pe scară largă a sintezei bacteriene, vom dispune în viitor de un mare izvor de bunuri dintre cele mai felurite.

Pînă acum, după cum am arătat, cîteva microorganisme au fost puse în slujba omului, și activitatea lor stă la baza unor mari industrii — industria fermentativă, a antibioticelor, a vitaminelor. Aceste utilizări nu reprezintă însă decît un început. Sintem abia la începutul cunoașterii științifice a mecanismului prin care se desfășoară sinteza bacteriană. Dar de pe acum ne putem da seama de imensele ei posibilități. De pildă, bacteria *Acetobacter xylinum* este capabilă să sintetizeze o celuloză întru totul identică, în ce privește proprietățile chimice, cu celuloza din plante. Ce-ați spune de o fabrică de hirtie care, în loc să se aprovizioneze cu celuloză din pădurile înconjurătoare, și-ar produce singură celuloza, cu ajutorul acestei bacterii, într-o instalație anexă? Numeroase bacterii sintetizează grăsimi comestibile, de aceeași calitate cu untul sau grăsimile vegetale. Ce-ați spune de o uzină pentru fabricarea materiilor grase prin sinteza bacteriană?

CE NE TREBUIE AZI?

Am văzut pînă acum de ce invenții avem nevoie în viitorul apropiat. Vom vedea acum care sînt invențiile necesare în momentul de față; astăzi sînt necesare invenții care să poată fi realizate urgent, în condițiile în care ne aflăm, cu materialele pe care le avem la îndemînă. Astăzi, ca și mîine, avem nevoie de metode și mijloace pentru împlinirea și depășirea planurilor de producție. Din toate sectoarele de activitate se ridică nenumărate probleme tehnice, pentru dezlegarea cărora se cere inițiativă, inventivitate, perseverență. După cum am mai văzut, orice pas înainte pe calea progresului tehnic face să se nască probleme de a căror rezolvare depinde pasul următor spre progres. În clipa de față, ca și în viitor, ceea ce trebuie să ne intereseze cu precădere este sporirea productivității muncii, prin rezolvarea rapidă a problemelor legate direct de producție. Căile pentru atingerea acestui scop?

- îndepărtarea sau evitarea gîturilor în producție;
- reducerea deșeurilor și a rebuturilor;
- îmbunătățirea procesului de producție;
- îmbunătățirea calității produselor;
- crearea unor produse noi;
- micșorarea consumurilor specifice de materiale, combustibil, energie;
- înlocuirea metalelor neferoase;
- valorificarea deșeurilor;
- ușurarea muncii prin introducerea mecanizării sau automatizării;
- o cît mai bună protecție și igienă a muncii.

Iată noi comenzi adresate inventatorilor. În societatea socialistă, asemenea probleme de producție se rezolvă prin inovații și raționalizări.

Ce este o inovație?

O inovație este rezolvarea unei probleme de producție sau organizare, prin folosirea sau adaptarea unor mijloace

tehnice sau principii cunoscute, la un loc de muncă sau într-un proces de producție unde aceste mijloace tehnice sau principii nu erau încă aplicate. Să luăm un exemplu. La Complexul C.F.R. „Grivița Roșie“ din Capitală, nituirea cazanelor de locomotivă cere mari eforturi fizice cazangiilor, durează prea mult timp și încarcă prețul de cost.

Inginerul Croicu, frământat de problema simplificării acestei operații, cercetează literatura de specialitate și găsește că în multe cazuri, în alte industrii, nituirea este înlocuită prin sudura electrică. El studiază tot ce s-a scris în această privință, și apoi, ținând seama de condițiile din uzina sa, propune ca sudura electrică să înlocuiască nituirea.

Propunerea sa este acceptată, dispozitivul indicat pentru această sudură este construit și pus în funcțiune. Într-adevăr, se dovedește că nituirea cazanelor de locomotivă poate fi înlocuită prin sudura electrică. Inovația a dublat productivitatea muncii, a redus cu 15 — 20% greutatea cazanului și totodată a eliminat operațiile de găurire, nituire și filetare a găurilor.

Inginerul Croicu este un inovator: a rezolvat o problemă de producție (înlocuirea nituirii) prin folosirea unor mijloace tehnice cunoscute (deoarece erau publicate) și aplicarea lor într-o uzină, unde ele nu erau încă folosite.

Nu s-ar fi putut vorbi însă de o inovație dacă, în loc să dea toate indicațiile pentru înlocuirea nituirii prin sudură electrică, inovatorul s-ar fi mulțumit să spună: „Am o idee: trebuie înlocuită nituirea!“ N-ar fi fost o inovație, pentru că simpla indicare a unei idei, fără sfaturile necesare pentru realizarea ei practică, nu rezolva problema de producție.

Prin ce se deosebește o inovație de o invenție? Să revenim la exemplul de mai sus. În fabrică există o problemă de producție. Un inginer, frământat de gîndul rezolvării acestei probleme, cercetează toată literatura de specialitate și găsește pretutindeni că și alții caută dezlegarea aceleiași probleme. Mai constată că nimeni n-a găsit încă soluția problemei. Gîndind mereu, inginerul întrevade totuși o

cale la care nimeni nu s-a gîndit înaintea lui: sudura electrică. Imaginează un aparat pentru sudură, îl aplică, dovedește că sudura electrică a cazanelor de locomotivă este la fel de bună ca și nituirea — întocmai cum prevăzuse.

În acest caz, inginerul este inventator, pentru că a rezolvat o problemă de producție prin folosirea unei metode care n-a fost cunoscută nicăieri pînă atunci.

Ca și o invenție, o inovație trebuie să fie *nouă, utilă și realizabilă*. Dar, în timp ce inventatorul realizează o idee pe care n-a mai avut-o nimeni înaintea lui, inovatorul pune în practică o idee pe care au mai avut-o și alții înaintea lui, dar care n-a fost aplicată la locul său de muncă. Aceasta nu scade valoarea inovațiilor. Adesea, un inovator, care aplică mijloace științifice și tehnice cunoscute în altă parte poate să aducă îmbunătățiri esențiale utilajului, materialelor sau metodelor tehnologice din uzina sa — îmbunătățiri care duc la economii de milioane sau la refacerea totală a mașinilor sau procedeelor de lucru cărora li se aplică inovația. Este mai mic meritul acestui inovator decît meritul unui inventator? Nicidecum. De altfel sînt numeroase cazurile cînd comisiile de experți, chemate să aprecieze dacă o realizare constituie o inovație sau o invenție, sînt puse în mare încurcătură. Pînă la un punct, realizarea poartă caracterul unei inovații, dar de la un anumit punct, mai departe, ea are caracterul unei invenții...

În Uniunea Sovietică, sute de mii de oameni, tehnicieni cu cele mai variate nivele de pregătire, au devenit inovatori. Astăzi, mișcarea inovatorilor este o mișcare de masă, care cuprinde cercuri mari de muncitori din cele mai variate profesii. Spiritul de inițiativă, capacitatea tehnică, inventivitatea acestor oameni s-au manifestat pe măsură ce problemele ridicate de producție au devenit mai numeroase și mai grele. Nu mai există ramură industrială în care să nu se afirme inovatori, ale căror idei creatoare rezolvă rapid problemele producției, aduc economii importante și ridică nivelul tehnic al ramurii respective.

În țara noastră, mișcarea inovatorilor s-a dezvoltat an de an, devenind o forță hotărâtoare pentru progresul nostru tehnic. În anul 1950 s-au înregistrat în toată țara 3 648 propuneri de inovații, dintre care au fost aplicate 2 837. De pe urma acestor inovații aplicate s-au realizat economii de 77 milioane lei, iar inovatorii au fost recompensați cu aproape 2 milioane și jumătate lei. În 1954, numărul propunerilor de inovații înregistrate a crescut la 53 635, dintre care au fost aplicate 18 712. De astă dată s-au realizat economii de 323 milioane lei, iar inovatorii au fost răsplătiți cu aproape 15 milioane lei.

Numărul crescând al inovatorilor, soluțiile ingenioase care au fost propuse pentru cele mai variate probleme tehnice sînt fapte care au spulberat vechea mentalitate, după care stăpînirea tehnicii, capacitatea de a crea în domeniul tehnicii aparțin numai popoarele „cu o veche cultură“. În condițiile favorabile dezvoltării culturii, create de regimul democrat popular din țara noastră, nivelul culturii tehnice a crescut repede. Rezultatele se văd în modul cum și-au afirmat talentul și iscusința zeci de mii de inovatori, oameni care luptă, fiecare la locul lui de muncă, pentru ca tehnica veche să fie înlocuită printr-o tehnică nouă.

Încurajarea statului socialist o simt, clipă de clipă, toți inovatorii. Ei au la dispoziție case ale tehnicii, cabinete tehnice, ateliere pentru realizarea prototipurilor imaginate, fonduri pentru experimentarea inovațiilor propuse. Într-o singură regiune a țării, în regiunea Stalin, se găsesc peste 120 de cabinete tehnice, peste 150 de biblioteci tehnice, cu mai bine de 300 000 volume.

Pentru statul socialist, inventatorul sau inovatorul nu mai este un izolat, ci un element prețios pentru dezvoltarea statului. Munca inovatorilor cere și ea o planificare, spre a se integra în planul general al statului. Iată de ce, în fiecare an, întreprinderile și instituțiile sînt obligate să publice „teme pentru inovatori“, teme care sînt semnale de alarmă, menite să arate locul unde munca nu merge cum

trebuie și unde este nevoie de o inovație, pentru a îndeplini și a depăși planul de muncă.

Oficiul de stat pentru standarde și invenții publică în fiecare an o broșură, cuprinzând aceste „teme pentru inovatori“. Broșura este o adevărată mină de idei pentru inventatori și inovatori.

PROBLEME URGENTE

De pildă, Ministerul Agriculturii și Silviculturii cere inventatorilor și inovatorilor să-i rezolve o lungă serie de probleme tehnice. Agricultura are nevoie, neîntârziat, de o mașină pentru plantarea mecanizată a răsadurilor de orez în mil, și de asemenea are nevoie de o mașină pentru recoltarea mecanică a orezului. Aceste necesități au apărut o dată cu sporirea considerabilă a suprafețelor cultivate cu orez, și trebuie să spunem că realizarea acestor mașini pune probleme grele, deoarece ele trebuie să se deplaseze prin milul în care se împotmolesc ușor mijlocele de transport. Se mai cere o mașină pentru recoltarea mecanică a mazărei semănate fără plantă susținătoare și o mașină pentru mecanizarea cîrnitului la bumbac, ca și un dispozitiv care să indice hantrii realizați de un tractor.

Problema îndepărtării perișorilor de pe semințele de bumbac n-a fost rezolvată mulțumitor pînă astăzi. Nu trebuie să vi se pară o problemă de mică importanță: sute de tone de acid sulfuric, care ar putea să capete utilizare în alte sectoare ale economiei, sînt consumate în fiecare an pentru îndepărtarea perișorilor de pe semințele de bumbac. Dacă acești perișori ar putea fi îndepărtați pe cale mecanică, cu ajutorul nisipului de exemplu, problema ar fi rezolvată simplu și economic. De aceeași însemnătate practică vor fi un dispozitiv pentru separarea boabelor de griu de boabele de secară, și o metodă pentru curățirea orezului de semințele de mohor.

De la locurile de muncă se ridică neconținut probleme tehnice care pretind rezolvare rapidă. Se cere urgent o piesă pentru scos acele înțepenite ale injectoarelor, ca și îmbunătățirea cuțitului de tăiat sfoară la secerătoare. Se cere înlăturarea șocului de pornire printr-un dispozitiv instalat între vehicul și animalul care trage. Iar pentru combaterea brumei, inventați un produs fumigen.

În industria construcțiilor se cer aparate care să pulverizeze materiale viscoase și foarte viscoase, folosite în vopșitorie și zugrăveli, cu asigurarea unui consum economic de materiale. Este necesară o invenție care să permită folosirea în construcții a fenomenelor electrocinetice, ca și activitatea pe cale chimică sau mecanică a uscării tencuielilor.

Scoaterea varului din groapa de var trebuie și ea mecanizată; este necesară o idee care să permită această mecanizare cu dispozitive simple, la nivelul posibilităților oricărui șantier.

Se simte nevoia unor piese de zidărie prefabricate, pentru formarea șanțurilor la conductele de instalații, și se cer de asemenea izolări termice și acustice, fabricate din deșeuri, rumeguș sau reziduri.

Industria carboniferă semnalează inventatorilor că are nevoie de o basculă înregistratoare pentru cântărirea, în mers, a vagonetelor cu cărbune. Iar pentru apărarea vieții muncitorilor mineri se cere realizarea unui sistem automat pentru semnalizarea procentului de gaz metan din atmosfera minelor.

Căile ferate caută de mult timp soluția unei probleme pentru care s-au frământat mulți inventatori, fără s-o dezlege: un dispozitiv care, montat pe locomotivă, să semnaleze la o distanță potrivită întâlnirea cu un alt tren care vine pe aceeași linie. Din păcate încercările făcute în acest sens încă nu au dat rezultate pozitive.

Se mai caută un mijloc pentru ca locomotivele de cale îngustă să nu poarte bruse, un dispozitiv pentru curățirea țevelor de rugină, în interior și exterior, un aparat pen-

tru scos niturile la podurile metalice, fără a se deforma găurile.

Din întreprinderile Ministerului Industriei Uşoare se ridică probleme dintre cele mai variate. „Ne trebuie neîntârziat — scriu aceste întreprinderi — un dispozitiv pentru uscarea încălţămintei cu raze infraroşii; un aparat electric pentru determinarea umidităţii blocurilor de calapoade, precum şi a calapoadelor finite. Se cere înlocuirea gălbenuşului de ou la tăbăcirea pieilor de mănuşi glacé, înlocuirea hirtiei pergament cu un produs fabricat în ţară şi înlocuirea sulfatului de zinc din baia de filaj cu un alt produs mai ieftin.“

Mecanizarea şi automatizarea sînt neapărat trebuincioase pentru sporirea productivităţii muncii. Pentru aceasta se cere inventatorilor şi inovatorilor să creeze un aparat electric, de control permanent al umidităţii firelor ieşite de la maşina de uscat, un dispozitiv automat pentru curăţirea pietrei de pe ţevi la uzinele termice, un dispozitiv pentru ascuţirea semiautomată a pînzelor de ferăstrău circular, un dispozitiv mecanic pentru alimentarea cu rumeguş a cuptoarelor de cazane.

N-aţi vrea să vă gîndiţi la o maşină pentru despicat nuiielele de răchită, la o lampă de gătit cu două încălzitoare, fără fitil, sau la folosirea raţională a ambalajelor prin crearea de tipuri noi, demontabile, sau la recuperarea acestor ambalaje, după întrebuinţare, transformîndu-le, de exemplu, în bunuri de larg consum?

Încercaţi să inventaţi un aparat automat pentru coacerea vinetelor şi un altul pentru curăţirea cartofilor prin căldură. Veţi rezolva două dintre problemele grele ale industriei alimentare şi veţi ajuta la sporirea productivităţii muncii într-un sector în care inventatorii au totdeauna de lucru. Între altele, se cere de urgenţă o metodă pentru evitarea îngheţării şi spargerii sticlelor cu ape minerale, ca şi o metodă pentru fabricarea unei sticle de sifon, cu o armătură a cărei plasă de sîrmă să intre în componenţa sticlei.

Nu sînt de trecut cu vederea nici multe probleme despre care s-ar putea spune, în necunoștință de cauză, că sînt de mică însemnătate, dar care în realitate vor ușura munca, vor prelungi viața materialelor sau vor aduce economii mari. De pildă, colectarea, transportul, depozitarea și desfacerea fructelor și legumelor folosește anual milioane de lăzi, pentru care se consumă zeci de mii de metri cubi de cherestea. Se caută un alt ambalaj, care să economisească lemnul. (S-au propus lăzi confecționate din împletituri de nuiele — o idee bună, dar care trebuie perfecționată.) De asemenea se cere inventatorilor să realizeze o cheie universală, adaptabilă la toate tipurile de tirfoane, sau o cheie de tirfoane care să fie manipulată de un singur muncitor; se cere un aparat de măsurat, cu care să se poată măsura de pe pod adîncimea apei în jurul pilonilor; se cere o pastă pentru astuparea găurilor din traverse; un mijloc practic pentru curățirea macazelor, prin dispozitive ușor de manevrat; o mașină de îndreptat cuie, mecanică sau manuală; un dispozitiv care să înlăture răsucirea tablelor la stanțare.

V-ați gîndit vreodată la o metodă practică prin care să se controleze golirea cutiilor de scrisori? Ministerul Poștelor și Telecomunicațiilor are nevoie de această metodă — după cum caută o unealtă care să înlocuiască cheia franceză în toate utilizările ei; noi materiale electro-izolante; un tuș special pentru aparatele telegrafice; un ceas cronometru la centralele telefonice, pentru stabilirea numărului de legături; mijloace și metode pentru recondiționarea condensatorilor clacați; un sistem pentru verificarea abonaților, al căror circuit este defect în centrala telefonică — cu condiția ca verificarea să se facă în plin trafic.

Două probleme de mare importanță practică așteaptă inventatorii care să le găsească soluția: este necesar un dispozitiv pentru deparazitarea receptorilor din stațiile de radioficare și un dispozitiv sau o metodă pentru înlăturarea fadîngului, eventual prin modificarea antenelor. Introducerea televiziunii trebuie să găsească aceste probleme rezolvate,

pentru ca inventatorii să se poată ocupa de noile probleme pe care le va ridica, desigur, televiziunea...

Tinăra noastră industrie cinematografică cere și ea ajutorul inventatorilor. Perfecționarea metodelor existente pentru reducerea zgomotului de fond la înregistrarea sunetului este la fel de urgentă pentru „inginerii de sunet“, după cum este urgentă pentru decoratori găsirea unei rețete chimice care să permită folosirea sticlei solubile la executarea decorurilor. Se cere de asemenea o metodă rapidă și practică pentru curățirea emulsiei de pe filmele scoase din circulație, și un dispozitiv pentru înlăturarea posibilității de aprindere a filmului în aparatul de proiecție.

De prețutindeni vin apeluri adresate inventatorilor. Inventati ceva pentru reducerea zgomotului produs de vagoanele de tramvai! cere Ministerul Gospodăriei Comunale. Inventati o mașină pentru perforat conducte de gaz sub presiune! cer tehnicienii din industria gazelor naturale. Mecanizați spălarea sticlelor la depozitele de vinuri! cer muncitorii din aceste depozite. Inventati o trompă de vid pentru laboratoare, care să funcționeze la o presiune mică de apă! cer chimiștii din laboratoarele de cercetări.

Inginerii topometri au nevoie de o rozetă pentru transformarea gradelor sexagesimale în grade centesimale, și invers. Operatorii din industria petroliferă au nevoie de o nivelă luminoasă care să se poată citi în întuneric. Inventati un nou produs de lăcuit, care să înlocuiască șelacul — pentru că necesitatea aceasta se simte și azi, cincizeci de ani după ce Baekeland n-a reușit să găsească un înlocuitor al șelacului...

ȘAPTE SFATURI PRACTICE

Cererile de invenții pe care le-ați citit mai sus v-au stimulat? Ați găsit o problemă la a cărei rezolvare vreți să porniți neîntârziat? Nu trebuie să pierdeți din vedere, însă, și câteva sfaturi practice:

1 — Gîndiți-vă totdeauna la rezultatul ce se va obține prin aplicarea ideii pe care o propuneți. Ea trebuie să aducă neapărat ceva nou și mai bun. Datorită ei se va fabrica mai repede, mai bine sau mai ieftin? Utilajul sau procesul tehnologic pe care-l propuneți va fi mai productiv și mai economic decît cel folosit pînă acum?

2 — Luați ca punct de plecare al invenției sau inovației stadiul actual al tehnicii. Nu inventați lucruri care au fost inventate de mult și nu propuneți invenții inutile sau nerealizabile.

3 — Căutați să vă cunoașteți perfect locul de muncă, meseria, instalațiile, mașinile, sculele, aparatele, mijloacele de producție, căutați să găsiți toate lipsurile lor vizibile sau ascunse. Subiecte pentru invenții și inovații sînt pretutindeni în jurul nostru. Ele nu așteaptă decît să le priviți „cu ochii deschiși“.

4 — Citiți regulat revistele tehnice de specialitate și cărțile care s-au scris sau care apar în legătură cu problema care vă preocupă. Folosiți bibliotecile tehnice și serviciile de documentare.

5 — Propuneți-vă să rezolvați prin invenții sau inovații probleme tehnice urgente, actuale, acelea care pot fi realizate astăzi, în condițiile existente, în mod rapid și cu materiale ce se găsesc la îndemînă. Evitați folosirea materialelor deficitare. Lăsați pentru mai târziu invențiile complicate.

6 — Dacă forțele proprii vă sînt insuficiente, cereți ajutorul celor care vă pot fi de folos. Oameni mai mulți au cunoștințe mai multe, și invenția lor va fi realizată mai devreme și cu mai mult succes.

7 — Nu vă bucurați, dar nici nu pierdeți speranța prea devreme. Amintiți-vă mereu că o invenție sau o inovație nu se naște singură, ci este rezultatul unei idei bune (1%), la care se adaugă muncă și perseverență (99%).

Inventatorii și inovatorii ocupă un loc de cinste în societatea socialistă, beneficiind de o serie de avantaje ca, de

pildă, ajutor tehnic în vederea realizării invenției sau inovației, plata unui salariu corespunzător în tot timpul experimentării invenției etc.

Sprijinirea și îndrumarea inventatorilor și inovatorilor este astăzi la noi în țară o problemă de stat. În țara noastră, drepturile și recompensele celor care aduc contribuții prin invenții sau inovații sînt precizate în regulamente pe care oricine și le poate procura de la colectivul de inovații al întreprinderilor sau instituției în care lucrează. Cercurile A.S.I.T., cabinetele tehnice sînt gata să dea ajutor tehnic inventatorilor și inovatorilor, pentru ca orice idee bună să se transforme cît mai curînd într-o realizare folositoare producției.

DESPRE RAȚIONALIZARE

Invențiile sau inovațiile nu sînt uneori suficiente spre a ridica productivitatea muncii. Oricît de bine ar lucra cineva, ajutat de cele mai bune mașini, dacă va analiza cu atenție munca sa, va descoperi totdeauna lucruri fără rost, care-i îngreuiază activitatea și-i micșorează randamentul. Ne-am obișnuit atît de mult cu aceste lucruri mărunte, încît nu ne dăm seama că înlăturînd numai o parte din aceste piedici și încă am reuși să lucrăm mai bine, cu mai mult spor.

A descoperi aceste piedici și a le înfrînge, a ne elibera din lanțurile nevăzute ale rutinei înseamnă a raționaliza munca. Un raționalizator este la fel de prețios pentru societatea socialistă ca și un inventator.

Istoria tehnicii moderne înscrie la loc de frunte numele unui raționalizator. Este minerul Alexei Stahanov.

Exemplul lui a rămas un îndreptar pentru toți raționalizatorii.

În mina în care lucra Alexei Stahanov, cărbunele s-a scos multă vreme cu tîrnăcopul. Minerul înainta treptat în stratul de cărbune, apoi lăsa tîrnăcopul și întărea cu grinzi

galeria, pentru ca stratul de cărbune de deasupra să nu se prăbușească peste el.

Cînd tîrnăcoapele au fost înlocuite în minele sovietice prin ciocane pneumatice de abataj, minerii simțiră că au căpătat noi puteri, parcă ar fi avut zece mîini în loc de două. Dar productivitatea muncii lor n-a fost pe măsura noilor puteri pe care le-au căpătat. Ei nu și-au dat seama dintr-o dată că vechile metode de muncă nu se mai potriveau noilor mijloace tehnice. Într-adevăr, după ce ciocanul pneumatic smulgea din stratul de cărbune de zece ori mai mult decît smulgea tîrnăcopul, el era lăsat la o parte, și minerul începea să-și întărească galeria prin aceleași metode cași pe vremea tîrnăcopului.

„Aci stă greșeala, gîndi Alexei Stahanov. Ciocanul pneumatic — cele zece mîini mecanice — nu trebuie să aștepte cele două mîini ale minerilor“.

Stahanov își alege doi tovarăși, intră în mină și dădu paisprezece norme într-un singur schimb.

Secretul lui a fost cunoscut îndată: în timp ce înainta cu ciocanul pneumatic în stratul de cărbune, cei doi tovarăși de lucru întăreau galeria în urmă. Ciocanul pneumatic nu răminea nefolosit nici o clipă — metoda de lucru se potrivea acum cu noile mijloace de lucru.

Ideea lui Stahanov a revoluționat nu numai metodele pentru extragerea cărbunelui. Ea a fost adoptată în toate ramurile de producție. Mii de oameni, folosind la maximum posibilitățile tehnicii noi, au doborât vechile norme de producție și au devenit raționalizatori.

La rîndul lor, raționalizatorii au fost nemulțumiți într-o bună zi cu metodele lor de lucru. Raționalizînd și mai departe metodele raționalizate odată, ei au dovedit că se obțin rezultate mult mai bune atunci cînd se aplică în producție metode științifice de muncă. S-au născut astfel forme superioare de raționalizare, cum este de pildă metoda „graficului ciclic“ a raționalizatorului sovietic Golovin, metoda fabricației pe bandă etc.

La uzina „Kalibr“ din Moscova, fabricarea unui micrometru pretindea 475 de ore. În realitate, procesul tehnologic și controlul produsului finit nu cereau decât 39 de ore — dar alte 436 ore se cheltuiau în timp ce piesele treceau de la o mașină la alta sau așteptau să fie supuse diferitelor operații.

Nevoia unei raționalizări se simțea cu putere.

Toate mașinile-unelte ale secției de micrometre erau așezate după principiul grupării la un loc a mașinilor de același gen: într-o parte erau concentrate toate mașinile de frezat, într-altă parte, toate mașinile de rectificat, în altă parte, toate strungurile și așa mai departe. Această grupare avea drept rezultat o lungă călătorie pentru unele piese ale micrometrului — de pildă pentru șuruburile micrometrice. Șurubul își începea drumul din depozitul de semifabricate și intra întâi în secția strungurilor. După o călătorie printre strunguri, șurubul trecea în secția termică, se înapoia pentru rectificare la mașinile de rectificat, trecea apoi la mașinile de filetat și abia după aceasta mergea la asamblare.

În vederea raționalizării, utilajul a fost regrupat după principiul fabricației pe bandă. Drumul străbătut de piese a devenit mai drept și mai scurt. Înainte de raționalizare, o piesă călătorea 650 de metri prin secție, de la o mașină la alta. Fabricația pe bandă a scurtat de zece ori acest drum și a redus cam tot de atâtea ori întregul ciclu de producție al micrometrului: el nu mai durează acum 475 de ore, ci 50 de ore. Producția de micrometre a uzinei a sporit în proporție corespunzătoare — și în același timp munca a devenit mai ușoară.

S-ar putea da sute și mii de exemple asemănătoare, cazuri în care, mulțumită raționalizării, se folosesc mai bine mijloacele de producție, metodele sau procesele tehnologice, fără să se modifice nici mașinile și nici metodele însăși. Rostul raționalizării este o folosire mai bună, mai chibzuită a mașinilor existente, fără modificarea acestor mașini. În acest sens se consideră drept raționalizare o schimbare

a ordinii de lucru la o piesă, în scopul eliminării transporturilor inutile; reducerea folosirii utilajului prin suprimarea unei operații, fără să se aducă vreun prejudiciu calității; propunerile pentru valorificarea deșeurilor.

După cum oricine poate face o invenție sau o inovație, dacă știe să privească în jurul său „cu ochii deschiși“, oricine poate să fie raționalizator, dacă știe să examineze ceva mai adânc modul cum lucrează el însuși sau cei din jurul său.

Iată un exemplu de felul cum trebuie examinată o situație „cu ochii deschiși“.

Priviți mașina la care lucrați, priviți locul de muncă la care vă aflați și încercați să găsiți ce modificare ați propune în procesul de producție, astfel ca să micșorați sau să suprimați aplecările repetate, pe care sînteți silit să le faceți în timpul lucrului, sau alte mișcări obositoare.

Căutați apoi care fază a muncii pe care o faceți vă provoacă cea mai mare oboseală sau vă răpește cel mai mult timp. Căutați cum s-ar putea evita sau simplifica această fază.

Întrebați-vă ce vă împiedică să folosiți întreaga capacitate de producție a mașinii sau a locului de lucru și ce modificare ați propune pentru ca mașina să-și sporească producția. S-ar putea ca mașina la care lucrați să fie instalată altfel, și atunci piesele lucrate să fie predate chiar la locul unde ele urmează să fie prelucrate mai departe, economisind astfel transporturi inutile.

Observați dacă sculele pe care le folosiți sînt sau nu corespunzătoare; ce scule v-ar trebui pentru ca mașina la care lucrați să poată da o producție mai mare. Iar dacă mașina la care lucrați trebuie reparată des, cum s-ar putea evita aceste reparații?

Dintre piesele pe care le lucrați, desigur că există unele care ar putea fi modificate pentru ca să fie fabricate mai repede și mai simplu, păstrînd însă aceeași calitate ca și piesele fabricate prin metoda de pînă acum. Tot astfel,

trebuie să fie cu putință micșorarea consumului de materiale de uns, ca și micșorarea consumului de materiale la finisare. Cît privește deșeurile operației pe care o executați, este probabil că ele ar putea fi utilizate pentru fabricarea altor piese.

Examinați, în sfârșit, de ce este atât de mare procentul de rebuturi și căutați cum ar putea fi micșorat.

DE CE N-AU REUȘIT?

Voi reuși? se întreabă adesea inventatorul sau acela care vrea să devină inventator.

De ce unii au reușit să ducă la bun sfârșit înfăptuirea ideii lor, în timp ce alții n-au făcut nici un pas mai departe?

De cine depinde succesul? Ce provoacă insuccesul?

Veți vedea mai jos de ce o idee bună nu este de ajuns, uneori, ca să asigure realizarea unei invenții. Veți vedea de asemenea că există idei ce nu pot duce la succes.

TOTUL LA TIMPUL SĂU

Uneori, realizarea unei invenții trebuie să aștepte apariția unei alte invenții sau a unei perfecționări într-un domeniu cu totul deosebit. Acesta a fost cazul ceasornicelor electrice, care, deși brevetate în anul 1853, n-au fost folosite decît 30 de ani mai târziu. Inventatorul ceasornicelor electrice n-a reușit să-și vadă invenția adoptată, deoarece uzinele electrice ale timpului nu puteau furniza curent uniform — și din acest motiv ceasornicul electric nu putea să arate ora exactă. Abia din clipa cînd uzinele au reușit să livreze curent uniform, ceasornicele electrice au căpătat răspîndirea pe care o cunoaștem.

Sticla de siguranță pentru automobile — compusă din două fișii de sticlă, lipite pe o foiță transparentă de celuloid — a fost brevetată în anul 1906. De ce n-a fost adoptată,

totuși, decît după 20 de ani? Pentru că în anul 1906, și încă mulți ani după aceea, automobilele deschise predominau. Începînd de prin anul 1925, automobilele închise au început să fie preferate și, în cele din urmă, au scos cu totul din uz automobilele deschise. Astăzi, cînd toate automobilele sînt închise, sticla de siguranță și-a găsit utilizare.

Mașina care fabrică continuu hîrtia din pasta de celuloză a fost imaginată în anul 1860. Ea n-a putut să fie realizată decît după 30 de ani, atunci cînd au apărut rulmenții cubile. Fără acești rulmenți, frecările erau atît de puternice, încît

mașina se oprea după cîteva minute de funcționare.

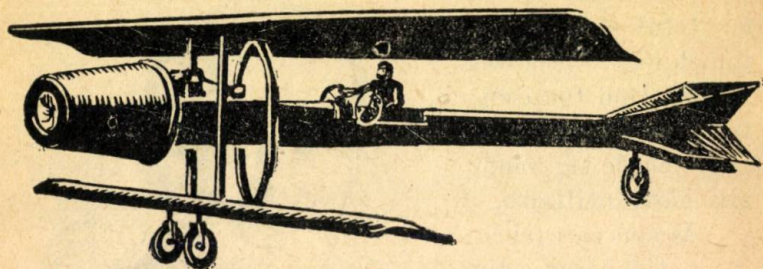
Altă invenție importantă n-a fost realizată pentru că s-a născut cu mult prea devreme. Este invenția inginerului român H. Coandă: un avion cu reacție, imaginat în anul 1905, atunci cînd aviația făcea abia cei dintîi pași.

Dispozitivul propulsor al inginerului Coandă era așezat în partea dinainte a fuzelajului, într-un carenaj cu forma unui trunchi de con. Pe bordul aparatului se afla un motor de 50 de cai putere, care acționa o turbină capabilă să dea 4 000 de rotații pe minut. Un dispozitiv asemănător diafragmei din obiectivul unui aparat fotografic dădea posibilitatea să se modifice după dorință admisia aerului, și în felul acesta pilotul putea să regleze viteza de zbor. Aerul refulat de turbină era încălzit de gazele eșapamentului motorului



Inginerul Henri Coandă.

și apoi era aruncat cu violență înapoi, obținându-se propulsia prin reacție într-un mod cu totul asemănător ca la avioanele moderne. Mai mult decât atât: forma aerodinamică a avionului propus de inginerul Coandă se aseamăna



În anul 1905, turboreactorul inventat de inginerul Coandă s-a născut, prea devreme...

mai mult cu avioanele de astăzi decât cu acelea ale timpului său.

Contemporanii lui Coandă i-au considerat avionul drept o curiozitate aviatică, iar constructorii de avioane nu s-au putut împăca, în special, cu lipsa elicei.

PĂRERI PRECONCEPUTE — PIEDICI IMAGINARE

În anul 1804, când s-a vorbit pentru întâia oară despre construirea unei locomotive care să înainteze pe șine, un brevet prevedea ca roțile locomotivei să aibă asperități sau șanțuri transversale, spre a permite o frecare puternică între șine și roți — fapt ce trebuia să evite alunecarea roților pe suprafața lustruită a șinelor. Se propunea chiar, dacă trenul ar fi mai greu, să se fixeze pe roți un fel de cîrlige care să se înfigă în sol. Toți tehnicienii și învățații timpului erau de acord asupra unui lucru: principala dificultate în funcționarea locomotivelor de cale ferată va fi lipsa de adeziune a roților pe șine. Pentru toți acești specialiști era limpede că acțiunea aburilor nu va face decât să învîrtească pe loc roțile locomotivei, fără să permită înain-

tarea ei — fenomen pe care-l demonstau, de altfel, prin tot felul de raționamente matematice și formule de mecanică.

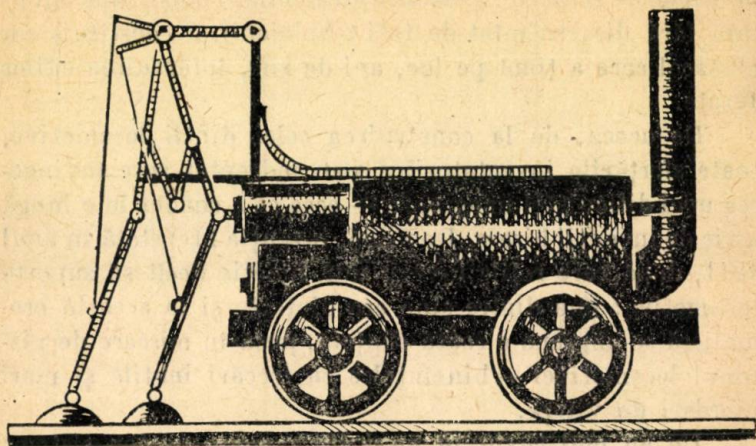
Această părere inexactă n-avea la temelie decât o simplă presupunere și nici o experiență prealabilă. Totuși, fiind adoptată fără discernămint de toți tehnicienii, a constituit un obstacol care a ținut pe loc, ani de zile, înfăptuirea căilor ferate.

De aceea, de la construirea celei dintii locomotive, toate eforturile inventatorilor s-au îndreptat spre învingerea unei dificultăți imaginare — ceea ce a condus la o lungă serie de invenții bizare. De pildă, invenția brevetată în anul 1811, după care roțile n-veau altă funcție decât să suporte locomotiva: una dintre șine era dințată, și în această cremalieră se angrena o roată dințată, pusă în mișcare de pistonul locomotivei — bineînțeles cu frecări inutile și mari pierderi de viteză.

Un an mai târziu, în anul 1812, apare un nou sistem: puterea aburilor nu acționa asupra roților locomotivei, ci asupra unor cîrje mobile, care se înfigeau în sol și se ridicau apoi ca niște picioare de țințar, împingînd înainte locomotiva. Cea dintii încercare a mecanismului a fost și ultima; zguduiturile au distrus mașina.

Inventatorii plini de imaginație ar fi putut să se învîrtească mult și bine în acest cerc vicios provocat de o dificultate imaginară, dacă n-ar fi apărut un inventator cu mai puțină imaginație, dar cu mai mult bun simț. În anul 1813, inginerul Blackett și-a propus să studieze gradul de aderență al roților unei locomotive pe suprafața lucioasă a șinelor. Poate că și împrejurările i-au venit într-ajutor, deoarece șinele pe care a făcut încercarea erau turtite și largi, în loc să fie ovale și înguste, cum erau pe atunci cele mai multe șine. Mulțumită acestei particularități a șinelor și greutateii mari a locomotivei pe care a folosit-o, Blackett a constatat că roțile locomotivei „mușcă” destul din șină, spre a găsi un punct de sprijin pentru înaintare. Experiențele care au urmat au dovedit că, oricît de lustruite ar părea

șinele și roțile, există pe suprafața lor destule asperități; dacă la aceasta se adaugă greutatea locomotivei, este de ajuns spre a face roțile să adere de șine fără să se învârtască



Locomotiva cu cîrje n-a făcut decît o singură încercare...

pe loc — și să permită astfel înaintarea trenurilor celor mai grele.

Piedica atît de importantă (dar imaginară), care țineuse pe loc tehnica drumului de fier, dispăruse într-o clipă.

N-a trecut nici un an de la această demonstrație și cea dintîi locomotivă, anume fabricată pentru calea ferată, ieșea din atelierul lui George Stephenson. Drumul de fier se născuse.

INVENȚII INUTILE

Există și invenții inutile? Da! Și pentru a constata acest lucru e suficient să cercetăm arhivele oficiilor de brevete: vom descoperi mii de asemenea invenții, inutile sau absurde. Lăsăm pe cititor să judece singur asupra utilității ideilor de mai jos, asigurîndu-l că fiecare în parte face obiectul unui brevet înregistrat în bună regulă.

„Aparat care imprimă pe orice ou ora și data la care a fost ouat, permițînd să se controleze găinile care nu-și fac datoria.“

„Susținător pentru ținerea corectă a degetului arătător la scris.“

„Exterminator de șoareci (sau șobolani), constînd dintr-o cursă în care șoarecele (sau șobolanul) este atras de o momeală, iar după ce-și introduce capul într-o deschidere pune în mișcare un mecanism ce face ca un guler să se prindă în jurul gîtului șoarecelui (sau șobolanului). De acest guler este legat un clopoțel. Șoarecele (sau șobolanul) este lăsat liber, să se întoarcă în galeria sa, dar zgomotul făcut de clopoțelul pe care-l poartă la gît sperie pe ceilalți șoareci (sau șobolani) și-i face să fugă, exterminîndu-i astfel în mod sigur și economic“.

„Calorificator pedal — invenție constînd din doi saci de cauciuc introduși în ghețe. Acești saci sînt în legătură cu două tuburi de cauciuc care se contopesc într-unul singur și se termină printr-o țevă de ebonită sau alt material plastic, ce se introduce în gură. Deoarece aerul din țevile de cauciuc este încălzit prin contactul cu pielea și prin aerul cald suflat din gură, el va încălzi picioarele acelor care folosesc această invenție“.

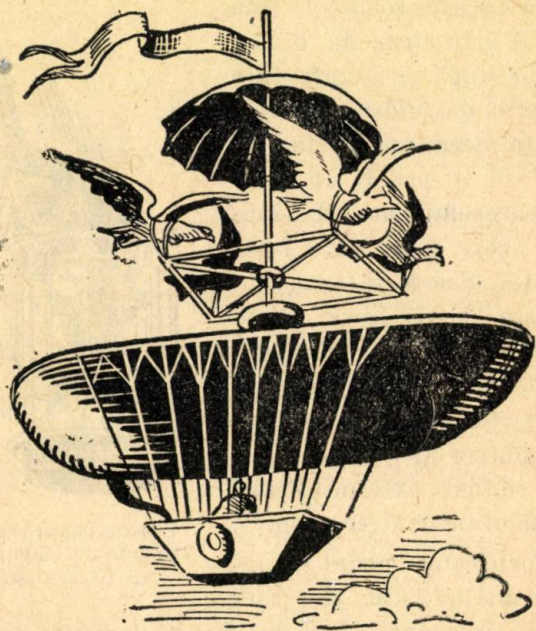
Este de mirare că asemenea invenții n-au reușit?

Iată și o serie de monstruoziități mecanice — invenții nepractice și inutile. Priviți, de pildă, „balonul cu propulsor viu“, pentru care s-a acordat un brevet în anul



Exterminatorul de șoareci prinde un clopoțel de gîtul fiecărui șoarece...

1881. Patru sau mai mulți vulturi, prinși într-o chingă care le lăsa aripile libere, trebuiau să fie fixați pe niște roțile la partea superioară a aeronavei, astfel ca să se poată mișca și să facă să înainteze balonul prin bătăile aripilor lor. În Franța, a fost inventată o „cinosfera“,



Balonul cu propulsor viu, acționat de „patru sau mai mulți vulturi“.

pentru care inventatorul a făcut o largă publicitate. Era un triciclu cu o roată mică în față și două roți mari pe laturi. Fiecare din aceste două roți laterale era construită în forma unui coteț circular și adăpostea un cîine mare. Cîinii erau motoarele care puneau în mișcare vehiculul, învîrtind roțile printr-un fel de zbaturi pe care erau siliți să le miște. Conducătorul mașinii putea să sporească viteza mașinii, arătînd cîinilor... o bucată de carne.

Alți inventatori au recunoscut că este o prostie să întrebuințezi animale, ca să pui în mișcare o aeronavă sau un triciclu. Ei nu și-au dat seama că este tot atit de greșit să dai unei mașini forma unei insecte, numai pentru motivul că mașina va avea să funcționeze în același mediu ca și insecta. Priviți figura alăturată care reprezintă o albină mecanică inventată de un belgian, o albină care trebuia să zboare susținută în aer de un imens sac cu aer, așezat în locul abdomenului unei albine adevărate. La aterizare, mașina zburătoare trebuia să se lase pe sacul cu aer, care ar fi servit drept tampon față de pământ, și prin elasticitatea sa ar fi împiedicat turtirea mașinii.



Albina mecanică trebuia să aterizeze pe sacul de aer din coadă.

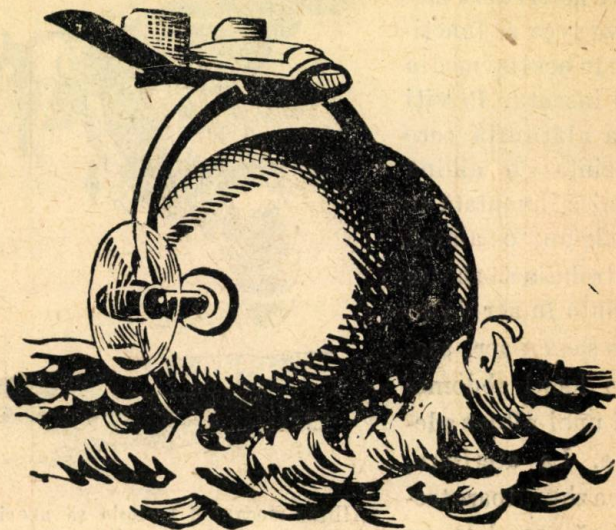
Nu de mult a fost brevetat un „automobil-tanc-vapor-avion“ pentru călătorii pe mare. După cum se vede, mașina este rezultatul combinării acestor vehicule terestre, aeriene și navale.

Interiorul sferei de metal ar cuprinde mai multe motoare Diesel, care ar face ca mașina să înainteze pe mare prin învîrtirea uriașei sfere. Două motoare cu elice de aviație, fixate la capetele axei ce străbate sfera, ar fi puse în mișcare alternativ și ar mișca vehiculul spre dreapta sau spre stînga. Cabina pasagerilor ar fi legată cu sala motoarelor din sfera metalică printr-o galerie ascunsă în axul sferei și în

brațul de legătură, iar un giroscop ar asigura echilibrul întregului sistem.

Nu credeți că un vapor e mult mai simplu?

Ca să încheiem lista acestor invenții inutile, vom aminti și o invenție care a devenit inutilă fiind... prea bună.



„Automobilul-tanc-vapor-avion“.

O uzină de produse chimice fabrica un preparat cu arsen pentru stropirea arborilor fructiferi în vederea combaterii insectelor dăunătoare. Într-o zi, unul dintre chimiștii fabricii a găsit mijlocul de a face acest produs să se lipească foarte bine pe frunze și deci să fie foarte greu îndepărtat de apa de ploaie. Era un progres: livezile nu mai trebuiau să fie stropite cu insecticid după fiecare ploaie, ci o dată pentru toată vara.

Noul preparat s-a vândut ca piinea caldă. Dar într-o zi s-a văzut că preparatul era prea bun — și din cauza aceasta era primejdios: el se lipea atât de bine de frunzele și fructele stropite, încît nu mai putea fi îndepărtat de pe fructe

nici prin spălări repetate cu apă. Oricine mînca aceste fructe era în primejdie să se otrăvească cu arsen.

Autoritățile au interzis vînzarea preparatului și au obligat pe fabricant să retragă toată cantitatea încă neutilizată. Luni de zile, trimișii fabricii au cutreierat țara, înapoiind banii cumpărătorilor și îngropînd, la trei metri adîncime, preparatul prea bun și inutil.

PERPETUUM MOBILE

În ultimii zeci de ani, sute de inventatori au prezentat spre brevetare, în lumea întreagă, planurile unor aparate sau mașini capabile să se miște fără oprire. Unele planuri au fost însoțite de modele care trebuiau să arate că „perpetuum mobile“ a fost realizat. Unii dintre acești inventatori au fost chiar atît de optimiști, încît au prevăzut și frine, pentru ca mașinile lor cu mișcare perpetuă să nu capete o viteză prea mare.

Oficiile de brevete din unele țări au refuzat însă brevetarea tuturor acestor mașini, deoarece realizarea mișcării perpetue este imposibilă, dat fiind că ea contrazice legile de bază ale științei.

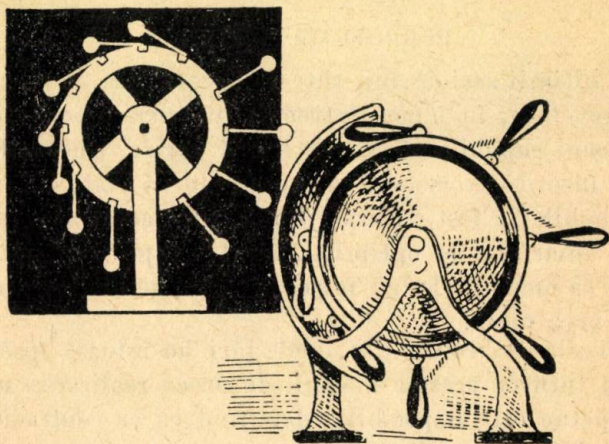
Dar ce este în definitiv „perpetuum mobile“? Prin „perpetuum mobile“¹ se înțelege o mașină care, fără ajutorul niciunui izvor de energie (cu excepția forței gravitației), ar funcționa singură, fără oprire, pînă cînd s-ar strica și opri din cauza uzurii. Mulți au fost de părere că un „perpetuum mobile“ nu trebuie doar să se invitească, ci trebuie să producă și energie, să facă un lucru mecanic, să miște o moară, să pompeze apă etc. Nenumărați inventatori de „perpetuum mobile“ au insistat în cererile lor de brevet asupra faptului că mașina lor se va învîrți mereu producînd energie din nimic și fără nici o cheltuială, „afară de cîteva picături de ulei, pentru ungerea lagărelor“, cum scria un inventator.

Cea dintîi mașină destinată să aibă mișcare perpetuă este descrisă într-o lucrare ce datează din anul 1245. Arhi-

¹ Două cuvinte latinești care înseamnă „mișcare veșnică“. (n.a.)

tectul Vilars din Honnecourt propunea o roată cu bile — idee scumpă tuturor inventatorilor de „perpetuum mobile“ — reinventată de sute de ori în cele șapte secole care s-au scurs de la Vilars și pînă azi.

În secolul al XV-lea, Leonardo da Vinci a imaginat o roată asemănătoare. Dar el și-a dat imediat seama, după o



La un interval de 800 ani, aceste două mașini pentru „perpetuum mobile“ se întemeiază pe aceeași idee — o idee greșită.

singură încercare, că „a căuta mișcarea perpetuă înseamnă să alergi după o himeră“.

Dar ideea era prea ispititoare ca să fie părăsită. Roata cu greutateți re apare în fiecare secol, sub noi variante — și cu aceleași rezultate. În Anglia, pînă în 1800, cînd s-a luat hotărîrea ca Oficiul brevetelor să nu mai înregistreze nici un „perpetuum mobile“, au fost acordate nu mai puțin de 600 brevete pentru mașini cu bile. E nevoie să mai spunem că niciuna n-a funcționat?

Alături de roțile cu greutateți, care ar trebui să se învîrtească neconținut datorită forței gravitației, s-a propus o lun-

gă serie de mașini cu mișcare perpetuă, care fac apel la principiul lui Arhimedede.

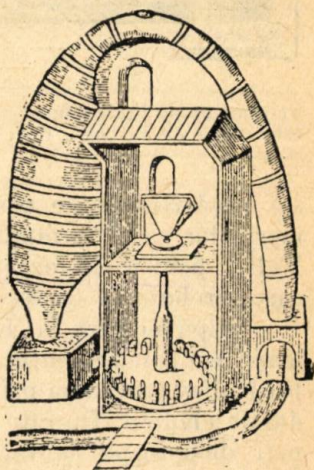
Cea mai răspândită mașină din această categorie este aceea constituită dintr-un lanț fără sfârșit, instalat ca să treacă printr-un rezervor cu apă, astfel încît în fiecare clipă o jumătate a lanțului să se afle sub apă, iar cealaltă jumătate în aer. Intenția inventatorilor era ca lanțul ce se ridica la suprafață să pună în mișcare mașina.

Cînd bicicleta a devenit un vehicul la modă, inventatorii de „perpetuum mobile“ s-au gîndit că ar putea să acționeze un dinam, utilizînd o uriașă roată dințată și un lanț greu, fără sfârșit. Lanțul trebuia să prindă un dinte al roții, s-o miște și să acționeze în același timp dinamul — lanțul urmînd să fie ridicat de altă roată dințată, mai mică. Inventatorii își închipuiau că o simplă mișcare a roții, care s-ar deplasa numai cu un dinte, ar fi fost suficientă ca să ridice jumătatea liberă a lanțului. În realitate, o jumătate a lanțului echilibrează cealaltă jumătate, și roata nu se mișcă.

Mii de asemenea absurdități mecanice au fost imaginate de naivi din toată lumea.

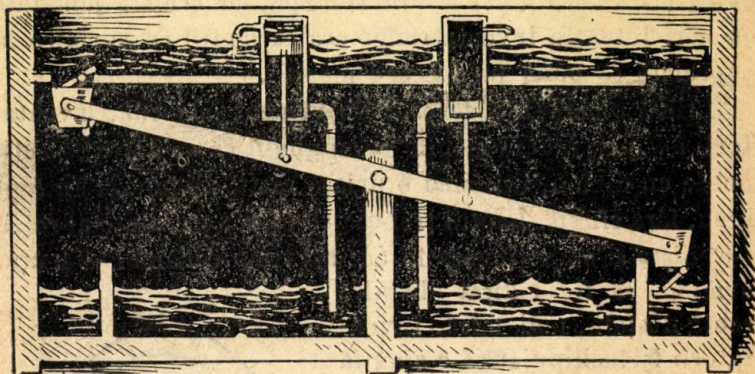
Dar nu toți inventatorii de „perpetuum mobile“ au fost naivi. Au existat și unii care au căutat să înșele pe naivi, totdeauna amatori de „minuni“.

Un caz tipic este acela al „motorului Kelley“, care a adus bune venituri autorului său și a cărui fraudă n-a putut fi descoperită decît după moartea lui Kelley.



O mașină cu mișcare perpetuă pentru acționarea unei mori (după un desen din secolul XVII).

Timp de 25 ani, acest mecanic a păcălit nenumărați tehnicieni din Europa și America cu mașina sa cu mișcare perpetuă, pusă în mișcare printr-o armonică de gură. Spre surprinderea celor de față, mașina începea să funcționeze, și funcționa o zi, două, trei, o săptămână, pînă cînd cei puși



Principiul de funcționare a acestui „perpetuum mobile“ hidraulic este ușor de înțeles. Funcționarea acestui dispozitiv este însă cu neputință.

s-o supravegheze se plictiseau. Tehnicienii ridicau din umeri, dar naivii cumpărau acțiuni ale societății fondate de Kelley pentru exploatarea pe scară largă a invenției sale, care „trebuia să înceapă în curînd“.

După moartea lui Kelley, cînd casa în care era instalată mașina a fost refăcută, s-a descoperit înșelăciunea. Mașina lui Kelley funcționa printr-un sistem hidraulic ascuns în zidurile clădirii. De cîte ori un curios încerca să examineze mai de-a-proape cablurile groase care susțineau mașina, Kelley începea să le taie cu pila, spre a dovedi că erau compacte și nu aveau alt rost decît ancorarea instalației. În realitate, în inima cablurilor erau ascunse conducte de apă și inventatorul „minunatei“ mașini se oprea totdeauna din pilit înainte de a ajunge la inima cablului.

Există însă cîteva căi care permit obținerea mișcării continue — dar nu perpetue — folosind cu dibăcie unele

izvoare naturale de energie. De exemplu, există cursuri de apă care nu seacă niciodată, și o roată de moară instalată în calea lor se va învîrți pînă se va uza complet. Vîntul poate fi făcut să acționeze un generator de electricitate, energia electrică obținută fiind înmagazinată de o baterie de acumulatori și utilizată apoi pentru acționarea unei instalații de luminat sau a unei instalații mecanice.

„Ceasornicul cu rادیu“ poate să funcționeze și el sute de ani, fără să fie însă un „perpetuum mobile“. După cum se știe, rادیul împrășteie rادیatii încărcate cu electricitate negativă, el rămînînd încărcat pozitiv. Dacă într-un balon mic, în care s-a făcut vid, se introduce un grăunte de rادیu și un electroscope, acumularea treptată a electricității negative face foițele electroscoapului să se îndrepte spre grăuntele de rادیu încărcat pozitiv. Cînd ele ating eprubeta cu rادیu, sarcina lor se descarcă, și foițele revin la poziția inițială. La fiecare trei minute, foițele electroscoapului se mișcă cu precizia unui cronometru.

Un asemenea dispozitiv nu este o mașină cu mișcare perpetuă, pentru că nu creează energie, ci folosește energia care există în grăuntele de rادیu. În aceeași categorie se înscriu și „ceasornicele automate“, care sînt acționate de variațiile de temperatură sau presiune ale atmosferei.

Acum cîtiva ani a fost prezentată în Suedia o pendulă care funcționa de 14 ani, fără să fi fost învîrțită niciodată în acest timp. Pendula nu se deosebea prea mult de pendulele obișnuite, doar mecanismul de remontare era deosebit.

În dulapul pendulei se găseau 7 cutii metalice, circulare, de tipul celor folosite în barometrele aneroide; aceste cutii erau umplute cu aer și legate între ele. Cutia inferioară era legată de dulapul pendulei, în timp ce cutia superioară era legată de mecanismul de remontare.

Sub influența variațiilor de presiune sau de temperatură ale atmosferei, cutiile metalice se dilatau sau se contractau, acționînd astfel asupra mecanismului de remontare.

Cînd pendula este complet remontată, poate funcționa optsprezece luni, chiar fără acțiunea mecanismului. Aceste optsprezece luni de funcționare sînt asigurate de un pendul cu torsiune, constituit dintr-un disc greu de metal, susținut de o panglică subțire de oțel.

De ce nu este posibil „perpetuum mobile“? De ce resping Oficiile de brevete orice cerere de a înregistra o asemenea invenție?

Oamenii cu bun simț ar putea să demonstreze că nici o mașină nu poate funcționa veșnic, din cauza frecărilor care opun rezistență mișcării și consumă energie.

Dar experții Oficiilor de brevete nu resping aceste „perpetuum mobile“ pentru considerente de bun simț, ci pe temeiul unei legi care conduce întregul univers: principiul conservării energiei.

Crearea energiei din nimic, ca și distrugerea energiei sînt cu neputință.

Oricîte frămîntări și revizuiți a cunoscut fizica în ultimii ani, principiul conservării energiei a rămas neatins, ca o temelie solidă, de nezdruncinat.

DE CE AU REUȘIT?

Pentru ca un inventator să reușească, trebuie să fie perseverent și să nu se sperie de muncă, de greutate, de piedici. Mulți oameni descoperă, la un moment dat, că un lucru s-ar putea face mai ușor printr-o metodă decît prin alta, că s-ar putea crea un lucru care nu există, dar care ar fi de mare folos. Nu toți perseverează însă pe calea care ar duce la înfăptuirea invenției, și adesea nu reușesc. De aceea, adevărații inventatori sînt numai cei care luptă pînă la sfîrșit pentru izbînda ideii lor. Ceilalți sînt doar „oameni cu idei“ și nu inventatori.

Capacitatea de a duce lucrul la bun sfîrșit — iată una dintre calitățile caracteristice tuturor oamenilor de seamă care au ilustrat știința și tehnica. Întrebat care este cheia activității sale, Faraday a răspuns:

— Dacă încep o lucrare, merg cu ea pînă la capăt.

Pentru ca un inventator să reușească, i se mai cere să cunoască pe deplin domeniul în care lucrează și, de asemenea, să cunoască nevoile nesatisfăcute ale acestui domeniu. Am arătat în capitolul precedent că Oficiul de stat pentru standarde și invenții centralizează în fiecare an toate problemele tehnice pe care le ridică producția. Urmăriți aceste liste. Invențiile nu se fac la întimplare și nici nu trebuie să așteptați „inspirația”, ca să inventați ceva. Găsiți în aceste liste cele mai numeroase „inspirații”.

Toate aceste condiții nu sînt totuși de ajuns ca să asigure reușita unui inventator. Lumea în care trăim, tehnica pe care o folosim, planurile noastre de viitor sînt din ce în ce mai complexe. Fără o serioasă cultură generală și tehnică, inventatorul se găsește astăzi într-o situația grea, care nu-i permite să obțină rezultate remarcabile.

INVĂȚAȚI CIT MAI MULT

Pe lingă cunoștințe tehnice, inventatorul sau inovatorul trebuie să posede cunoștințe ideologice. Și pentru asta, este necesar să învețe, să studieze cît mai temeinic operele clasicilor marxism-leninismului. Înșușirea temeinică a marxism-leninismului dă aripi gîndirii, să ajungă mai repede la concluzii juste asupra fenomenelor studiate.

A citi înseamnă a sta de vorbă cu cei mai de seamă oameni din trecut sau din zilele noastre. A citi poate fi o plăcere atunci cînd cauți în cărți, mai clar și mai bine exprimate, observații pe care le-ai făcut tu însuși sau sentimente pe care le-ai încercat.

Dar cititul poate fi și o muncă, atunci cînd cauți într-o carte anumite cunoștințe, un material informativ de care ai nevoie ca să consolidezi ideile sau proiectele pe care le ai în minte. Cititul-muncă trebuie făcut cu creionul în mînă. Dacă într-o carte (care vă aparține) ați găsit lucruri care vă interesează, notați pe prima sau ultima pagină cîteva cu-

vinte asupra subiectelor principale, iar dedesubt cifra paginilor la care se găsesc aceste pasaje; în felul acesta le veți regăsi la nevoie, fără să recitiți toată cartea.

Cititul, ca orice muncă, are regulile lui. Cea dintîi regulă a cititului este să cunoașteți bine cîteva subiecte, decît superficial prea multe. Frumusețile unei lucrări științifice sau tehnice, miezul ei, sînt greu de descoperit la cea dintîi citire. Recitiți sistematic cărțile importante. A doua regulă este să nu vă lăsați copleșiți de cărțile mici. Numărul lucrărilor importante pe care trebuie să le citească un tînăr spre a-și lărgi și consolida cultura lui tehnică este atît de mare, încît nu le va cunoaște niciodată pe toate.

A treia regulă cere să dați cititului, ori de cîte ori este posibil, condiții de liniște și reculegere. Nu se poate spune că citești atunci cînd lași să-ți alunece ochii peste rîndurile unei pagini, ascultînd la radio o piesă de teatru. Adevăratul cititor își rezervă timp pentru citit.

Cunoștințele științifice și tehnice se transmit, prin cuvîntul tipărit, din generație în generație — fiecare generație, la rîndul ei, îmbogățind tezaurul de cunoștințe transmise de generația precedentă. „Dacă am văzut mai departe — a spus Newton — este pentru că m-am urcat pe umerii înaintașilor.“

Cunoașterea celor mai noi realizări ale științei și tehnicii constituie ceea ce se numește, cu un singur cuvînt, „documentare“. Un tehnician, un inventator nu se documentează citind la întîmplare — fie chiar cărți bune. El se documentează sistematic, despre toate problemele specialității sale. Această documentare sistematică, aprofundată, nu preține neapărat colindarea tuturor bibliotecilor. Funcționează astăzi în București un Institut de documentare tehnică, a cărui menire este să culegă, să clasifice și să răspîndească informații asupra celor mai însemnate realizări tehnice din U.R.S.S., țările de democrație populară și de pretutindeni. Institutul de documentare tehnică publică buletine de documentare, pe ramuri de specialitate, ține la zi un fiș-

er complet, cuprinzind documentare asupra celor mai variate probleme tehnice, iar bogata lui bibliotecă stă la dispoziția cititorilor, cu sute de reviste și mii de volume, dosare documentare și traduceri.

Am arătat în capitolul precedent cât de importantă este pentru un inventator cunoașterea tehnicii trecutului. Realizările trecutului sînt admirabil prezentate în cele două muzee tehnice din București. Vizitarea lor este la fel de necesară pentru documentarea unui tehnician, ca și vizitarea bibliotecilor.

Muzeul electrificării din Parcul Libertății înfățișează principalele etape ale dezvoltării cunoștințelor omenești, din cele mai vechi timpuri și pînă azi, ca și numeroase mașini, aparate și planșe, care ilustrează momentele de seamă din istoria tehnicii. Sînt expuse de asemenea interesante mărturii din trecutul tehnicii în țara noastră.

Casa Tehnicii C.F.R., de lîngă Gara de Nord, adăpostește materiale documentare privind construirea, dezvoltarea și funcționarea căilor noastre ferate.

Întocmai cum o carte nu se citește în grabă, muzeele tehnice nu se vizitează în fugă, într-o singură zi. Cercetați cu atenție și răbdare piesele expuse, notați principalele lor caracteristici, reveniți de mai multe ori prin sălile muzeelor. Veți descoperi lucruri noi de fiecare dată.

NIMIC FĂRĂ MATEMATICI !

Matematicile aplicate stau la temelia tehnicii — începînd cu croitul căputelor de ghetă și sfîrșind cu antenele de televiziune sau motoarele cu reacție.

Pentru un inventator, cunoașterea și aplicarea matematicilor constituie un mijloc care sporește forța creierului, întocmai cum pîrghia sporește forța mușchilor. Toți aceia care își propun să împingă tehnica timpului lor cu un pas mai departe trebuie să studieze matematicile.

Este cu totul greșită părerea după care matematicile sînt științe abstracte, rupte de lumea înconjurătoare și de viață.

În realitate, relațiile matematice, formulele și ecuațiile cele mai complexe nu sînt altceva decît proprietăți ale fenomenelor naturii — exprimarea generalizată a celor din jurul nostru. Măsurînd, studiînd numerele și figurile geometrice, stabilînd relații aritmetice și geometrice între cele ce ne înconjoară, oamenii au creat ceea ce abia mai tîrziu s-a numit „matematica teoretică“. Întocmai cum chimiștii, cunoscînd legile fundamentale care conduc relațiile dintre elementele chimice, creează cu ajutorul lor substanțe necunoscute în natură, tot astfel matematicienii au creat și relații pe care natura nu le cunoaște, dar care au la bază proprietățile naturale ale diferitelor numere, linii și suprafețe.

Legătura dintre matematici și viața de toate zilele a fost asemuită cu o clădire cu cinci etaje. La primul etaj se află o sală de expoziție, în care sînt prezentate aparate de radio, automobile, motociclete și alte mașini. Al doilea etaj adăpostește un mare laborator industrial, unde aceste mașini sînt inventate, puse la punct și predate spre fabricație, spre a fi prezentate apoi în sala de expoziție aflată cu un etaj mai jos. Cei care lucrează la etajul al doilea, inventatori, tehnicieni, inovatori, cercetători, sînt mereu atenți la cererile vizitatorilor expoziției și se străduiesc să le satisfacă. Pentru aceasta, ei au însă nevoie de teoreticienii și cercetătorii de la etajele superioare, din ce în ce mai „tari“ în matematici, pe măsură ce urci un etaj mai mult. De exemplu, Popov și cei care au lucrat la realizarea practică a radiofoniei au fost cei de la etajul al doilea. La etajul al treilea a lucrat Hertz, care a descoperit undele electromagnetice, după ce ele au fost prezise, prin calcul, de Maxwell, de la etajul al patrulea. Iar opera lui Maxwell, la rîndul ei, a fost posibilă pentru că Newton și Leibnitz, de la etajul al cincilea, au inventat calculul integral.

Astăzi, matematicile sînt neapărat trebuincioase în știință și tehnică. Ele ajută gîndirii să fie mai precisă, dau o formă universală de exprimare fenomenelor științifice.

Orice fenomen natural devine ușor de înțeles atunci cînd se poate exprima printr-o formulă matematică. Gîndirea tehnică are în matematici un ajutor de fiecare clipă. Iată de ce studiul matematicilor trebuie să ocupe un loc de frunte printre preocupările unui inventator.

LUPTA ÎNTRE NOU ȘI VECHI

Reușita sau insuccesul depind mai ales de atitudinea societății față de invenții și de inventatori. Mulți inventatori sau oameni de știință, care au apreciat just necesitățile tehnice ale societății epocii lor sau au rezolvat importante probleme științifice, nu au fost sprijiniți — dacă nu au fost pur și simplu persecutați.

Am văzut că în societatea socialistă, inventatorii și inovatorii se bucură de o largă apreciere și de sprijin nelimitat. Nu același lucru se întîmplă în societatea capitalistă, unde statul nu acordă sprijin inventatorilor, aceștia fiind obligați să accepte condițiile impuse de diverse trusturi sau companii, în vederea realizării invenției lor.

Cine cercetează istoria științelor și a tehnicii găsește că a existat totdeauna o rezistență, o inerție față de tot ce este nou. În dezvoltarea fiecărei ramuri a științelor sînt nenumărate exemple de acest fel, arătînd că nu sînt imune față de această greșită atitudine nici mințile cultivate, uneori nici oamenii de știință. Vocea plină de autoritate a „savanților“ de la 1630 a respins descoperirea circulației sîngelui de către Harvey, după cum aceeași „autoritate“ a respins descoperirea lui Copernic privind mișcarea pămîntului, s-a opus vaccinului împotriva turbării, a decretat drept imposibil zborul unei mașini mai grele decît aerul. Descoperirea interferenței luminii de către Young a trebuit să aștepte 15 ani ca să fie acceptată de specialiști.

Marele memoriu al lui Fourier asupra propagării căldurii a fost respins de Academia de Științe din Paris — și nu de un invidios, ci de o comisie alcătuită din cei mai mari

matematicieni ai timpului: Laplace, Lagrange și Legendre. După 13 ani de așteptare, Fourier devenea secretarul Academiei, dezgropa din arhive memoriul său, respins, și-l



J.B. Fourier a trebuit să aștepte până când a fost ales secretar al Academiei Franceze ca să publice clasicul său memoriu asupra propagării căldurii.

publica fără nici o schimbare. Astăzi, acest memoriu este o lucrare clasică.

De cele mai multe ori, în asemenea cazuri, opoziția n-a venit din partea unor oameni care ar fi spus: „Cercetînd amănunțit aceste descoperiri și repetînd observațiile și experiențele autorilor, am găsit că sînt greșite concluziile lor“. Dimpotrivă, respingerea era argumentată astfel: „Ca autoritate în acest domeniu, știu, fără

nici o cercetare, că

acesterezultate sînt absurde și nu trebuie luate în considerare“.

La începutul secolului trecut, introducerea gazului de luminat, obținut prin pirogenarea cărbunelui, reprezenta un mare progres față de luminatul cu lumînări și lămpi de ulei, folosite pînă atunci. Cu toate acestea, gazul de luminat a întîmpinat o rezistență îndîrjită. Ziariștii, scriitorii și... negustorii de lumînări îl defăimau pe toate glasurele.

În America, gazul de luminat era învinovăţit de următoarele:

1— Luminatul artificial este o încercare de împotrivire faţă de voinţa divină, care a hotărît ca noaptea să fie întuneric.

2 — Luminatul străzilor va îndemna oamenii să stea pînă tîrziu afară din casă, ceea ce va spori numărul îmbolnăvirilor prin răceală. Afară de aceasta, emanaţiile gazului de luminat sînt dăunătoare.

3 — Luminatul artificial va spori teama de întuneric.

4 — Luminatul cu gaz va speria caii; hoţii vor deveni mai îndrăzneţi; beţia şi desfrîul se vor dezvoltă...

Cincizeci de ani mai tîrziu întîlnim aceeaşi rezistenţă furioasă faţă de un alt progres: luminatul electric. Ziariştii, scriitorii şi... acţionarii companiilor de gaz de luminat dezgropau pamfletele scrise împotriva gazului de luminat şi le îndreptau împotriva concurentului lor.

În Rusia, unde Iabločikov făcea sforţări să introducă luminatul electric, puternicele societăţi de gaz duceau o luptă aprigă publicînd broşuri, articole, afişe, din care reieşea „primejdia“ legată de introducerea luminatului electric. Se „demonstra“ în aceste publicaţii că luminatul electric este mai costisitor decît luminatul cu gaz, este nesigur, dăunător pentru ochi şi schimbă culoarea naturală a obiectelor.

În Anglia, o comisie parlamentară a examinat timp de două luni problema luminatului electric, în comparaţie cu luminatul cu gaz. Această cercetare a scos în evidenţă faptul că doamnele engleze nu sînt mulţumite de lumina electrică, deoarece ea dă obrazului o paloare cadaverică. Declaraţii asemănătoare au făcut şi negustorii de peşte, afirmînd că lumina electrică dă peştelui o culoare care nu atrage pe cumpărători. Comisia, fără să nege posibilitatea influenţei luminii asupra culorii peştelui, a pus pe seama insuficienţei luminatului faptele arătate de negustorii de peşte.

Chiar şi tehnicienii de seamă ai epocii se îndoiau de posibilitatea folosirii luminatului electric în alte scopuri decît luminatul străzilor şi al clădirilor publice. Inginerul

Fontaine, un electrotehnician de vază, scria: „Luminatul cu gaz este cel mai plăcut, cel mai practic și mai ieftin pentru clădirile de locuit. Luminatul electric va găsi poate întrebuințare în încăperile mari și în săli de festivități, dar acestea vor fi excepții atît de rare, încît nu merită prea multă atenție. Cu toată concurența, în unele cazuri izolate, între luminatul electric și cel cu gaz, industria gazului nu va avea niciodată de suferit din cauza luminatului electric. Niciodată luminatul electric nu va dăuna gazului, lămpilor cu ulei și luminărilor...”

Istoria tehnicii abundă în asemenea exemple. Construirea căilor ferate în Anglia s-a lovit de rezistența proprietărilor de canele navigabile, amenințați în interesele lor. O campanie de calomnii, prin ziare, afișe, foi volante, a răspîndit zvonurile cele mai senzaționale: vacile, speriate de locomotive, nu vor mai da lapte; fumul locomotivelor va ucide păsările; scînteile vor aprinde holdele cu cereale; locomotivele cu cazane sub presiune vor face explozie și pasagerii vor fi uciși. S-au organizat acte de sabotaj și atacuri armate asupra celor care făceau măsurători pentru instalarea liniilor de cale ferată. Abia atunci cînd acționarii unei linii ferate au cîștigat mii de lire sterline, capitaliștii s-au lăsat convinși, au încetat rezistența, au dezlegat băierile pungii, și calea ferată a început să ia avînt.

La 11 martie 1878, Edison a demonstrat în fața Academiei de Științe din Paris noua sa invenție, fonograful. Un membru al Academiei, filozoful Bouillot, se ridică indignat și protestă împotriva îndrăzelii unui ventrilog american, care-și permite să socotească drept nerozi pe membrii unei înalte adunări de savanți.

Sforțările pe care a trebuit să le facă de multe ori, ca să introducă în practică invențiile sale, au făcut pe Edison, spre sfîrșitul vieții sale, să mărturisească următoarele: „Societatea în care trăiesc nu este niciodată gata să accepte o invenție. Orice lucru nou întîmpină rezistență, și inventatorul are nevoie de ani ca să se facă ascultat, și de alți ani, ca să introducă în practică invenția lui”.

Invenții valoroase care n-au putut fi realizate au fost acelea ale inventatorilor ruși, sub regimul țarist. Într-un sistem social în care munca omului nu valora aproape nimic, iar ridicarea standardului de viață nu interesa pe nimeni, în condiții de înapoiere culturală și tehnică, șansele inventatorilor erau neînsemnate. Industria țaristă nu avea nevoie de invenții care să perfecționeze procesele de producție.

MONOPOLURILE ȘI INVENȚIILE

În societatea capitalistă, invențiile sînt adoptate numai în cazul cînd ele duc la mărirea beneficiului sau lovesc în concurenți. Monopolurile americane, de pildă, amenințate de apariția unor noi procedee, cumpără brevetele invențiilor spre a nu le folosi și spre a nu lăsa nici concurenților putința să le folosească. Este cunoscută convenția încheiată de cele două mari trusturi electrotehnice „General Electric” și „Westinghouse”, convenție în cadrul căreia niciunul dintre aceste trusturi nu cumpără un brevet care ar putea să dăuneze celuilalt. După date oficiale publicate de senatul ameri-



Thomas Alva Edison.

can, trustul de automobile „General Motors” a folosit în producție numai 1% din brevetele de care dispune.

Inventatorul este cu atît mai dezarmat în fața mașinațiilor trusturilor, cu cît legislația brevetelor este încălțată

și susținerea unui proces pentru drepturi de brevet este ruinătoare. Un inventator ca Edison, cu o mare bază financiară și politică, a cheltuit două milioane de dolari pentru apărarea brevetelor sale asupra luminatului electric — în decursul a 200 de procese!

Mii de brevete „puse la arhive“ de monopoluri îngrădesc vaste domenii tehnologice, proprietarii acestor brevete stăpânind întregi domenii de producție și impunându-și voința nu numai în S.U.A., dar și în întreaga lume capitalistă.

Un exemplu caracteristic este trustul „Hartford-Empire“, care și-a asigurat monopolul producției ambalajelor de sticlă și al baloanelor de sticlă pentru becurile electrice. Brevetul inventatorului Owens, pentru o mașină automată de fabricat baloane de sticlă, a fost cumpărat de „Hartford-Empire“, care apoi a achiziționat toate brevetele ce prezentau importanță pentru mașinile de fabricat ambalaje de sticlă. În felul acesta, trustul s-a pus la adăpost de orice concurență, iar astăzi, oricine inventează o nouă mașină în acest domeniu sau realizează o perfecționare a mașinilor existente n-are cui să vîndă invenția decît lui „Hartford-Empire“ — bineînțeles, la prețul fixat de trust. De cele mai multe ori, brevetul este cumpărat, ca să nu fie folosit.

Pînă unde merge monopolizarea brevetelor se poate vedea din faptul că „Hartford-Empire“ nu fabrică nici sticlă, nici produse de sticlă și nici mașini pentru fabricarea sticlei. Trustul nu fabrică nimic! El deține doar monopolul brevetelor, dar, prin contractele în baza cărora acordă licențe pentru fabricarea mașinilor ce au la bază aceste brevete, el este proprietarul tuturor mașinilor pentru producția ambalajelor de sticlă, indiferent de întreprinderea în care sînt instalate aceste mașini. Aceste mașini (fabricate de alte firme) nu sînt vîndute de „Hartford-Empire“, ci arendate pe termene scurte, ce nu depășesc 8-10 ani. O dată cu licența pentru dreptul de a folosi mașinile, trustul prescrie

volumul maxim al producției mașinilor, tipurile de fabricate, regiunile unde poate fi vîndută producția, prețurile la care vor trebui vîndute sticlele sau baloanele de sticlă pentru becuri electrice — și chiar companiile de la care trebuie cumpărate piesele de schimb pentru repararea mașinilor.

Iar ca încununare a tuturor acestor măsuri de spoliere, contractul de cedare al licenței cuprinde un paragraf în temeiul căruia beneficiarul licenței se obligă să nu conteste niciodată legalitatea brevetelor pe baza cărora i s-a acordat licența!

Nu este de mirare că, pe această cale, 97% din toate ambalajele de sticlă ce se fabrică în S.U.A. sînt produse în cadrul licențelor lui „Hartford-Empire“. Acest monopol parazitar acumulează, de decenii, profituri uriașe.

La acestea se adaugă convențiile internaționale de brevete ale monopolurilor. Prin asemenea convenții, trusturile monopoliste și-au asigurat brevetele pentru fabricarea cauciucului sintetic, a amoniacului sintetic, a magneziului și aliajelor sale, a wolframului și a altor materiale importante. Aceste convenții au dus adesea la rezultate monstruoase: brevete americane au fost vîndute Japoniei și au servit la înarmarea ei. În anii 1940 și 1941, inginerii americani au dat consultații pentru construirea în Japonia a instalațiilor pentru fabricarea benzinei necesară avioanelor. Cîrînd după aceea, aceste instalații construite cu sprijinul tehnicienilor americani au aprovizionat cu carburanți aviația japoneză, care bombarda soldații americani.

INVENTATORUL ÎN STATUL SOCIALIST

Statul capitalist nu ajută direct pe inventator. El dă inventatorului posibilitatea ca în schimbul invenției sale să se recompenseze singur, obținînd o sumă fixă sau progresivă din partea industriașului care exploatează invenția. Statul, prin lege, interzice altor persoane să exploateze invenția înregistrată de un anumit inventator. Ce reprezintă

brevetul în statul capitalist, decît legalizarea acestui acord dintre inventator și stat?

Adesea, statul (care nu ajută pe inventator cu nimic) nu-și ia nici o răspundere pentru brevetul acordat. În cele mai multe țări europene este cunoscută formula „Brevet nr... Fără garanția guvernului“.

Numai în societatea socialistă gîndirea creatoare a inventatorului dobîndește un sprijin deplin, dacă ea pornește de la necesitățile societății. Ideile inventatorilor devin o forță activă de prefacere a producției, de progres tehnic și științific. Creatorii tehnicii noi ocupă un loc de cînst în primele rînduri ale constructorilor socialismului.

În statul socialist, în care nu există concurența comercială, interesele statului și ale inventatorilor sînt identice: o productivitate sporită, o muncă mai ușoară, un trai mai bun.

Progresul științei și tehnicii sovietice este mărturia dezvoltării gîndirii tehnice creatoare într-un stat socialist. Pentru crearea bazei materiale tehnice a comunismului, inventatorii, inovatorii, oamenii de știință sovietici s-au întrecut în ingeniozitate, în toate problemele ridicate de tehnică: mecanizarea muncii, automatizarea producției, chimizarea și electrificarea proceselor de producție, iar în ultimul timp, folosirea energiei atomice în scopuri pașnice.

În țara noastră, regimul trecut n-a încurajat și n-a ajutat pe inventatori. Aurel Vlaicu, Traian Vuia, inginerul Cosmovici, Coandă, Brumărescu și mulți alții au întîmpinat nenumărate piedici și au trebuit să găsească singuri mijloacele pentru realizarea invențiilor lor. Viața de lupte și de sacrificii a fiecăruia în parte constituie un adevărat roman. Iar patria lor n-a avut nici un folos, deoarece ideile lor au fost însușite de alții și aplicate peste hotare.

Cu totul alta este situația ce s-a creat astăzi inventatorilor. Ideile lor găsesc drum deschis, sprijin și încurajare. Cabinetele tehnice ale tuturor întreprinderilor, cercurile A.S.I.T., colectivele pentru inovații au porțile deschise

pentru orice idee bună. Fonduri pentru experimentare sînt puse la dispoziția inventatorilor, de cîte ori se simte nevoia. Iar vechile formalități costisitoare pentru înregistrarea brevetelor au fost înlocuite printr-o procedură simplificată.

Răsplătirea unei invenții sau inovații nu mai este acum la voia întîmplării, ci este prevăzută prin lege. Chiar din momentul acceptării invenției sau inovației, [autorul primește un avans asupra recompensei care i se cuvine. Zeci de inventatori și inovatori au fost distinși cu Premiul de Stat.

O PRIVIRE ÎNAPOI

Care este secretul inventatorilor?

Există oare un secret al inventatorilor?

Cititorul care a ajuns la sfîrșitul acestei cărți, știe acum că nu există nici un secret, nici o rețetă, nici un procedeu special pentru înfăptuirea unei invenții. El a înțeles însă că există trei condiții pe care trebuie să le întrunească cineva spre a fi inventator:

- *cunoștințe temeinice;*
- *o idee bună;*
- *muncă și perseverență.*

Ideea bună nu înseamnă nici inspirație și nici întîmplare norocoasă. Nici o idee nu se naște din nimic, nici o acțiune omenească nu este întîmplătoare. Ceea ce se mai numește încă „inspirație” sau „idee fericită” nu este decît rodul unei gîndiri intense, al unei preocupări susținute. „Inspirația” este planta care răsare din pămînt, fiindcă în acest pămînt s-a pus sămînța, fiindcă pămîntul a fost lucrat, pregătit pentru răsărirea și dezvoltarea plantei. Întocmai cum o plantă crește din pămînt — și nu din nimic — tot astfel ideea bună se naște dintr-un teren pregătit, dintr-o frămîntare a gîndirii, din studiu, din cunoștințe temeinice.

Cu toții avem spirit inventiv — mai mult sau mai puțin dezvoltat. Acela care observă cu atenție cele ce se petrec în jurul său, judecă, socotește, aseamănă și compară, va descoperi, în cele din urmă, o trăsătură comună sau un punct de vedere încă necunoscut, neluat în seamă. O dată aci, se găsește la un pas de ceea ce s-a numit „inspirație” — adică o vedere limpede, dintr-un punct de vedere nou, asupra unui ghem încurcat de legături între fenomene, legături mai mult sau mai puțin ascunse.

Stabilirea legăturilor între fenomene izolate — iată ce este în esență o invenție. Și iată pentru ce mii de invenții au fost făcute și continuă să fie făcute de nespecialiști. Legături între fenomene care scăpau specialiștilor au fost văzute limpede de nespecialiști.

Transformarea ideii în ceva real, material, cere muncă. Istoria invențiilor, astfel cum e cunoscută de obicei, dă o imagine falsă asupra procesului prin care ideile inventatorilor au devenit realități. De la „ideea fericită” și pînă la realizarea finală, totul pare că merge pe un drum neted. Nu se vorbește de pașii greșiți pe care i-a făcut inventatorul la plecare, de ipotezele care l-au entuziasmat la un moment dat și pe care a trebuit apoi să le părăsească, de numeroasele înfrîngeri ale inventatorului în lupta pentru obținerea rezultatului dorit. O idee, oricît de bună, trebuie turnată în tiparul materiei, spre a deveni realitate. Dar materia se lasă greu modelată. Ea are legi care o stăpînesc și n-o lasă să îmbrace, decît cu multă greutate, haina pe care inventatorul a zărit-o în imaginația lui.

În această luptă, inventatorul cunoaște zile de trudă, nopți nedormite, înfrigurarea cercetărilor prin biblioteci, munca încordată pentru realizarea schițelor, planurilor sau modelelor.

Susținerea luptei pentru înfăptuirea invenției cere perseverență. În societatea capitalistă, indiferența, rezistența fac adesea ca multe invenții să moară în dosare și să nu mai

vadă niciodată lumina zilei. Am văzut însă că, în societatea socialistă, inventatorii sînt susținuți și încurajați.

Succesul unei invenții este totdeauna ultima verigă dintr-un lanț lung de încercări și lupte.

Prin muncă și perseverență duceți pînă la sfîrșit ideea voastră bună! Munciți pentru ea, luptați pentru ea! Veți reuși!

C U P R I N S

	Pag.
<i>Cuvînt înainte</i>	5
Ceva nou și mai bun	7
Cît mai multă viteză	7
Nu vreți să cîștigați milioane, doctore Baekeland?	20
Ne trebuie o nouă soluție tehnică	27
Invențiile nu se nasc singure	35
Lanțuri de idei — lanțuri de inventatori.	75
Diamante sub cenușă	83
Priviți în jurul vostru	83
Lumea nu s-a născut odată cu noi	96
Inventatori, la lucru!	113
Încotro se îndreaptă tehnica?	113
Voi reuși?	146
De ce n-au reușit?	146
De ce au reușit?	160
Lupta între nou și vechi	165
O privire înapoi	173

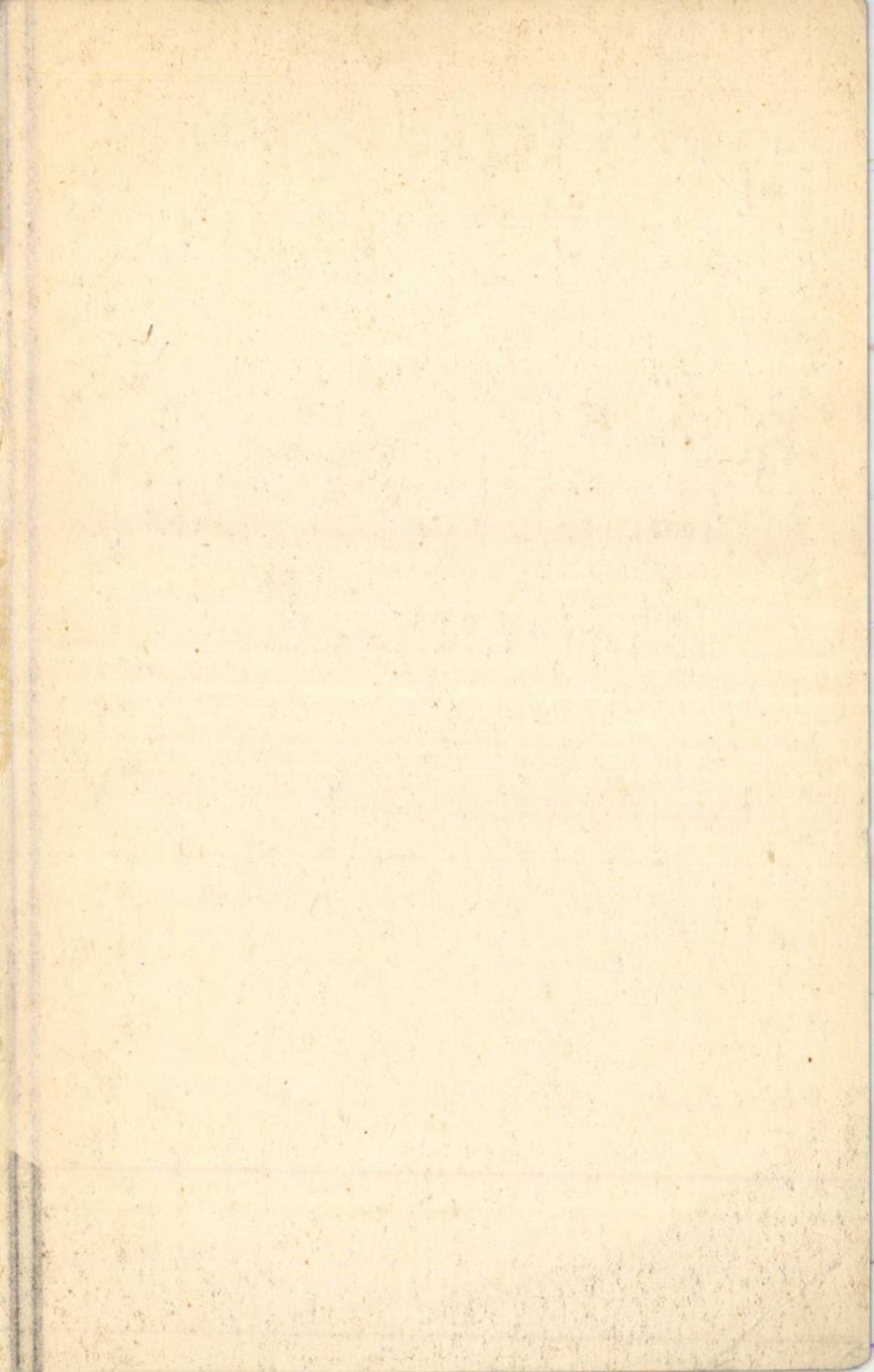
T. 2.967

Nr. 491

Redactor de carte: A. Băltărețu
Tehnoredactor: M. Panaitide

Dat la cules 25.X.956. Bun de tipar 26.I.957. Tiraj 12.110. Hirtie C. Scolare de 65 gr. m.p. Coli de tipar 11. Coli de editură 8,9. Ft. 32/84×108. Com. editurii 2201. Ediția I. A. 03122. Pentru bibliotecile mici indicele de clasificare (8 R.)

Tiparul executat sub com. nr. 1608 la Combinatul
Poligrafic Casa Scînteii „I. V. STALIN”.
București — R.P.R.



În această colecție

...AU APĂRUT:

ANDREI I.	TELEVIZIUNEA
HILLINGER G.	ȘI GHETELE AU O POVESTE...
RADO GH.	ASALTUL ZIDULUI SONIC
STRAȘUN L.	CINEMATOGRAFIA
SVEȘNIKOV M.	TAINELE STICLEI
ZISMAN G. A.	LUMEA ATOMULUI

...VOR APARE:

BIRBANESCU A.	NAVELE
IOSUB B.	OMUL CONSTRUCTOR
TAUTU P.	ÎN LUPTĂ CU MICROBII

Lei 3,25